

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

unter der Redaktion von Karl Scheel

2. Jahrgang

15. Dezember 1921

Nr. 24

1. Allgemeines.

A. Ehringhaus. Einiges aus der Geschichte des Mikroskops. D. Opt. Wochenschr. 7, 783—784, 1921, Nr. 42. SCHEEL.

F. Krüger. Die Stellung und das Studium der physikalisch-mathematischen Wissenschaften an den deutschen Technischen Hochschulen. ZS. f. techn. Phys. 2, 113—121, 1921, Nr. 5. Diese und die in den folgenden vier Referats besprochenen Arbeiten gehören dem Heft Nr. 5 der Zeitschrift für technische Physik an, das den Fragen der Unterrichtsreform an den Technischen Hochschulen gewidmet ist. Bisher wurden Mathematik und Physik an den Technischen Hochschulen im wesentlichen lediglich innerhalb der ersten vier Studiensemester behandelt; der Student wurde also im allgemeinen nur mit den für die Technik primitivsten Kenntnissen ausgerüstet. Im letzten Jahrzehnt ist die Bedeutung des Laboratoriumsphysikers für die Technik ständig gestiegen. Bei Zeiss sind 35, bei Siemens & Halske über 55 Physiker zum Teil in leitenden Stellungen tätig. Es ist Aufgabe der Technischen Hochschulen, sich der Entwicklung anzupassen und etwa dem Studium der Chemie entsprechend das Studium der Physik zu ermöglichen. An einzelnen technischen Gebieten wird dargelegt, in welcher Weise das Studium der angewandten Physik zu erfolgen hat. Dem Verbandsexamen der Chemiker entsprechend ist ein Zwischenexamen nach dem vierten Semester zweckmäßig. Die Arbeit schließt mit der Anregung, einen Verband der Vorstände der physikalischen Institute an deutschen Hochschulen zu begründen, der wie der Verband der Chemiker für das Studium an den Technischen Hochschulen wertvolle Arbeit leisten könne. SCHWERDT.

Georg Gehlhoff. Die Ausbildung der technischen Physiker. ZS. f. techn. Phys. 2, 121—127, 1921, Nr. 5. Verf. charakterisiert den Unterschied zwischen dem Ingenieur und dem Physiker. Der erste muß Techniker, der zweite Wissenschaftler sein. Die Aufgabe des Physikers ist es, seine Untersuchungen auf Neuland auszuweiten, der Ingenieur hat für eine rasche und ökonomische Realisierung der Forschungsergebnisse Sorge zu tragen. Die Erfolge der bisherigen Physikerausbildung sind gut, deshalb muß bei der Ausbildung an der Wertung und Betonung des theoretischen Elementes festgehalten werden. Die Praxis muß aber schon auf der Hochschule zu größerer Geltung kommen, damit in der Technik die Zeit des „Anlernens“ kürzer werden kann. Es wird ein Studienplan über acht Semester ausgearbeitet. Folgende Gesichtspunkte werden besonders betont: 1. Die Anfängerpraktika müssen

erhöht werden. Notwendig ist die Einführung eines reinen Handfertigkeitsunterrichts. 2. In Mathematik und theoretischer Physik ist Wert auf Übungen zu legen. 3. Chemie und physikalische Chemie erhalten im Studienplan einen erheblichen Umfang. 4. Die wichtigsten Ingenieurfächer sind heranzuziehen, vor allem die Elektrotechnik. 5. Die letzten drei Semester müssen Raum für Spezialvorlesungen und Spezialübungen sowie für das Studium der theoretischen Physik gewähren.

Bemerkenswert erscheinen die Ansichten des Verf. über das Studium der Physik an der Universität. Innerhalb des eigentlichen Physikunterrichts überwiegt im allgemeinen die spekulative, theoretisierende Richtung. Der Student kann aber trotzdem durch Besuch anderer Vorlesungen die Vorbereitung auf den technischen Beruf erfahren. Wünschenswert wäre allerdings eine Änderung der Prüfungsordnung, daß die Philosophie durch die Mechanik ersetzt und die Mathematik statt eines Nebenfaches ein pflichtgemäßes Hauptfach werde.

SCHWERDT.

Th. von Kármán. Die Bedeutung der Mechanik für das Studium der technischen Physiker. ZS. f. techn. Phys. 2, 127—130, 1921, Nr. 5. In den beiden letzten Jahrzehnten hat sich die Mechanik nach zwei Richtungen hin besonders entwickelt. Die eine ist mit der Heranziehung des Wahrscheinlichkeitsbegriffes verknüpft, die andere besteht in der Rückkehr zur Technik. Zwischen der analytischen Mechanik (Dynamik der starren Körper, Hydrodynamik, Elastizitätstheorie) und der technischen Mechanik (Maschinenlehre, Hydraulik, Festigkeitslehre) hat sich im vorigen Jahrhundert eine Kluft aufgetan. Die vom Theoretiker in der Hydromechanik diskutierten Probleme fanden keine praktische Realisierung, der technische Mechaniker nahm in der Hydraulik zu Faustformeln seine Zuflucht. Heute beginnen beide Gebiete sich gegenseitig zu befruchten. Das von Klein und Sommerfeld herausgegebene Werk über die Theorie des Kreisels stellt einen Wendepunkt in der Auffassung der Mechanik dar und zeigt, in welcher Weise wirkliche Mechanik getrieben werden soll. Diese Gesichtspunkte sind für die Ausbildung des technischen Physikers von besonderer Bedeutung. Auch für die Ausbildung der Oberlehrer kann eine stärkere Betonung der wirklichen Mechanik neben der analytischen wertvoll sein. Innerhalb der Praktika nimmt die Mechanik zumeist eine untergeordnete Rolle ein, indem man sich auf einige Demonstrationsversuche beschränkt. Der Grund dafür ist vielleicht in dem Umstande zu suchen, daß mechanische Größen meist mit einfachen Meßmethoden und Meßinstrumenten gemessen werden. Verf. betont dem gegenüber die Schwierigkeit exakter Messungen, die gerade in der Hydromechanik oft eine geschärfte Meßtechnik erfordern. Der Geist, in dem die Mechanik heute an den Technischen Hochschulen gepflegt wird, ist für die Ausbildung des technischen Physikers günstig.

SCHWERDT.

Zur Ausbildung technischer Physiker in Göttingen. ZS. f. techn. Phys. 2, 130—132, 1921, Nr. 5. Bericht der Göttinger Vereinigung für angewandte Physik und Mathematik. Das Studium gliedert sich in zwei Abschnitte, eine Zeit der Allgemein- und eine Zeit der Spezialausbildung. In Göttingen findet die allgemeine Ausbildung im Institut für angewandte Mathematik, im Institut für angewandte Mechanik und in der Mechanikerschule statt. Für das Hauptstudium wäre allgemein eine stärkere Betonung der technischen Wärmelehre wünschenswert. Die Vereinigung tritt ebenfalls für die Einrichtung eines Zwischenexamens an der Universität ein. Ein weiterer Wunsch ist die größere Freizügigkeit zwischen Universität und Technischer Hochschule, wie sie in der kürzlich in Charlottenburg begonnenen Oberlehrerausbildung schon zum Ausdruck kommt.

SCHWERDT.

W. Hort. Die technische Physik als Grundlage für Studium und Wissenschaft der Ingenieure. ZS. f. techn. Phys. 2, 132—140, 1921, Nr. 5. Die Arbeit gibt einen geschichtlichen Überblick über den Kampf zwischen Theorie und Praxis. Dabei ist im Verlaufe des letzten Jahrhunderts die technische Wissenschaft allmählich immer mehr mit physikalischen Methoden und Betrachtungsweisen durchdrungen worden. Es hat sich ein eigenes wissenschaftliches Gebiet entwickelt, die „technische Physik“.

Verf. schlägt eine von der heutigen abweichende Gruppierung des Unterrichtsstoffes vor. An Stelle der heutigen Vorlesungen über Mechanik, Physik und Chemie, höhere Mathematik, darstellende Geometrie, graphische Statik, Maschinenelemente, mechanische Technologie, Volkswirtschaftslehre und Elektrotechnik schlägt er die vier Gruppen vor: Ingenieurmathematik (8 Stunden), technische Physik (10 Stunden), Entwerfen und Herstellen der Maschinenorgane (10 Stunden), maschinentechnische Betriebs-, Wirtschafts- und Rechtslehre (6 Stunden). Auch in dieser Arbeit wird eine Revision der Prüfungsordnung angeregt. Es ist unökonomisch und entspricht nicht der in der Technik üblichen Arbeitsweise, das gesamte Einzelwissen von einem einzelnen Menschen zu fordern. Deshalb ist in den Prüfungen mehr Wert auf Literaturkenntnis zu legen.

Wenn die Hochschulen im Sinne der Aumundschen Pläne reformiert werden, müssen die idealistischen Momente der naturwissenschaftlichen Grundlage scharf betont werden; dann wird die Anerkennung der technischen Wissenschaft gegenüber der Geisteswissenschaft Erfolg haben.

SCHWERDT.

H. P. Waran. On a Convenient Apparatus for the Preparation of Small Quantities of Pure Nitrogen or Carbon Monoxide. Phil. Mag. (6) 42, 246—249, 1921, Nr. 248.

SCHREEL.

Gregory P. Baxter. A Rapid Method for Determining the Density of Air. Journ. Amer. Chem. Soc. 43, 1317—1318, 1921, Nr. 6.

SCHREEL.

Adolf Fennel. Kreisteilungen und Kreisteilmaschinen. ZS. f. Instkde. 41, 236—239, 1921, Nr. 8. Kurze Beschreibung einiger selbsttätig arbeitender Kreisteilmaschinen. Die erste hatte einen Teilkreis von 50 cm Durchmesser mit 1080 Zähnen, in welche die durch Elektromotor angetriebene Hohlsschraube eingreift. Bei einer auf dieser Maschine erzeugten Teilung betrug der mittlere totale Durchmesserfehler $\pm 0,70''$ und der mittlere darin enthaltene unregelmäßige Fehler $0,35''$, womit die Genauigkeit der als vorzüglich bekannten Wanschaffschen Teilungen erreicht ist. Die neueren erheblich kräftiger ausgeführten Maschinen haben Kreise von 75 bzw. 95 cm Durchmesser. Die Teilung für den Vollkreis der ersteren war von der im Besitz der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt befindlichen Wanschaffschen Maschine kopiert. Sie besitzt ferner die von Förster angegebenen Einrichtungen zur Tilgung der Hohlsschraubenfehler und der groß-periodischen Fehler der Verzahnung. Bei den beiden großen Maschinen stehen sich auf der Grundplatte zwei Blöcke gegenüber, von denen der eine das Reißerwerk, der andere den Fühlhebel zum Zentrieren der Kreise trägt, während die beiden Ablesemikroskope rechtwinklig dazu aufgebaut sind. Angaben über die Teilungsgenauigkeit dieser beiden Maschinen können noch nicht gemacht werden.

BRENDT.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

M. v. Laue. Zur Prüfung der allgemeinen Relativitätstheorie an der Beobachtung. Die Naturwissenschaften 8, 390—391, 1920, Nr. 20. Es werden kurz die Resultate der englischen Sonnenfinsternis-Expeditionen zur Prüfung der Relativitätstheorie besprochen und ein Negativ mit der verdunkelten Sonne reproduziert. FREUNDLICH.

A. Kopff. Die Einsteinsche Relativitätstheorie. 24 S. Leipzig, Verlag der Leipziger Lehrerzeitung, 1920. Eine kurze allgemein verständliche Darstellung der Grundgedanken der allgemeinen Relativitätstheorie. FREUNDLICH.

Louis Rougier. La matérialisation de l'énergie. Essai sur la théorie de la relativité et sur la théorie des quanta. XII u. 148 S. Paris, Gauthier-Villars et Cie., 1919. SCHEEL.

C. Cailler. Conférence sur les origines du principe de relativité. C. R. séances Soc. de phys. de Genève 37, 19—21, 1920, Nr. 1, Januar-März. SCHEEL.

N. H. Kolkmeijer. Raum-Zeit-Symmetrie. Phys. ZS. 22, 457—466, 1921, Nr. 16. Berichtigung. Ebenda S. 519, Nr. 18. Bei den von Bohr, Sommerfeld, Landé und Madelung erdachten Atommodellen mit stationär und periodisch bewegten Elektronensystemen tritt, wenn man die Weltlinien der Elektronen in der vierdimensionalen Minkowskischen Welt betrachtet, zu der räumlichen Symmetrie des Systems eine zeitliche, als Ausdruck der Periodizität. In der vorliegenden Arbeit, deren Einzelheiten hier nicht wiedergegeben werden können, werden nun im Anschluß an die Raum-Symmetriehlehre von Schoenflies die Grundzüge einer Raum-Zeit-Symmetriehlehre entwickelt und in einer Tabelle die Deckoperationen zusammengestellt, die zu den bisher aufgestellten und den noch möglichen Atommodellen der gleichen Art gehören. E. KRETSCHMANN.

Friedrich Kottler. Rotierende Bezugssysteme in einer Minkowskischen Welt. II. Phys. ZS. 22, 480—484, 1921, Nr. 17. Berichtigung. Ebenda S. 519, Nr. 18. Es wird gezeigt, wie die in den verschiedenen Punkten eines gleichförmig rotierenden Bezugssystems ruhenden Beobachter „ganz von selbst“ durch physikalische Messungen zu dem in dem ersten Teil der Arbeit (diese Ber. S. 916 u. 1126) auf mathematischem Wege gefundenen künstlichen Bezugssystem gelangen können. Das geschieht so, daß die natürliche Zeit eines Punktes *A* nach jedem anderen Punkte *B* auf einem bestimmten, und zwar dem kürzesten (räumlichen) Wege übertragen wird, wobei allerdings der kürzeste Weg durch eine im allgemeinen unendliche Reihe von Versuchen gefunden werden muß und die Zeitübermittlung durch das bekannte Lichtsignalverfahren nur in unendlich kleinen Schritten erfolgen kann. Die Weltpunkte gleicher — außerhalb von *A* „künstlicher“ — Zeit bilden dann einen ebenen, euklidischen, zur Weltlinie von *A* normalen Raum. Als Raummaß dient in jedem Punkte *B* der lokale Eigenmaßstab von *A*, den die Beobachter außerhalb von *A* mittels der von ihnen übernommenen Eigenzeit von *A* bei Annahme einer universell konstanten Lichtgeschwindigkeit „automatisch“ einführen. Die von Ehrenfest und Einstein hervorgehobene Abweichung der Geometrie auf einer rotierenden Kreisscheibe von der euklidischen rührt daher nur von der Anwendung der natürlichen lokalen Raum- und Zeitmessung her, die nicht integrabel (vgl. Teil I, l. c.) ist, und verschwindet bei Einführung der obigen künstlichen Maßstäbe. E. KRETSCHMANN.

W. B. Morton. The Modification of the Parabolic Trajectory on the Theory of Relativity. Phil. Mag. (6) 40, 674—677, 1920, Nr. 239. Stellt rechnerisch und

graphisch die nach der Bornschen Hyperbelbewegung gemäß der Relativitätstheorie einfachste beschleunigte Bewegung eines Punktes dar, nämlich die Bewegung, bei welcher der Punkt außer einer nach Größe und Richtung konstanten Ruhbeschleunigung noch eine dazu senkrechte Geschwindigkeitskomponente hat, die wegen des Unterschiedes zwischen Ruhbeschleunigung und Beschleunigung natürlich nicht völlig konstant sein kann. Die sich ergebenden Formeln sind recht verwickelt. E. KRETSCHMANN.

Edwin Bidwell Wilson. Generalized co-ordinates, relativity, and gravitation. *Astrophys. Journ.* **45**, 244—253, 1917, Nr. 4. Die einfachsten mathematischen Grundlagen der Einsteinschen Gravitationstheorie werden dargelegt. Dabei weist der Verf. auf den Unterschied zwischen Relativität, d. h. absoluter Invarianz der physikalischen Gesetze gegenüber den Transformationen einer Gruppe, und invarianter Form der Gesetze hin, die stets erreicht werden kann. E. KRETSCHMANN.

Oliver Lodge. Remarks on Gravitational Relativity. IV. *Nature* **107**, 814—818, 1921, Nr. 2704. Fortsetzung der Abhandlung *Nature* **107**, 785 behandelt allgemeinverständlich die allgemeine Relativitätstheorie. Der Verf. erkennt die Erfolge der Theorie an, sieht aber in der Zurückführung physikalischer Erscheinungen auf metrische Eigenschaften des Raum-Zeitkontinuums keine endgültige physikalische Erklärung der Erscheinungen, sondern letzten Endes ein Abweichen vom unmittelbaren Wege zu einer solchen, die er in den noch unbekannten Eigenschaften des Äthers vermutet. E. KRETSCHMANN.

Advance of Perihelion of a Planet. *Phil. Mag.* (6) **40**, 670, 1920, Nr. 239. Berichtigt einen Rechenfehler des Verf., Alex. Anderson, in einer in der Mainnummer des *Phil. Mag.* 1920 erschienenen Arbeit, die dem Ref. nicht zugänglich ist. E. KRETSCHMANN.

Ernst Reichenbächer. Inwiefern läßt sich die moderne Gravitationstheorie ohne die Relativität begründen? *Die Naturwissenschaften* **8**, 1008—1010, 1920, Nr. 51.

A. Einstein. Inwiefern läßt sich die moderne Gravitationstheorie ohne die Relativität begründen? Antwort auf eine Betrachtung des Herrn Ernst Reichenbächer. *Die Naturwissenschaften* **8**, 1010—1011, 1920, Nr. 51. Der Verf. (Reichenbächer) des ersten Artikels erhebt prinzipielle Einwände gegen die allgemeine Relativitätstheorie, insbesondere gegen die Notwendigkeit überhaupt das Relativitätsprinzip heranzuziehen, um zu einer Gravitationstheorie zu gelangen. Einstein nimmt in seiner Antwort zu den verschiedenen Einwänden Stellung. FREUNDLICH.

M. v. Laue. Historisch-Kritisches über die Perihelbewegung des Merkur. *Die Naturwissenschaften* **8**, 735—736, 1920, Nr. 36. Eine kurze kritische Studie zu der Frage, wieweit eine von Gerber schon vor der Relativitätstheorie veröffentlichte Formel für die Perihelbewegung des Merkurs wirklich irgendwie als Erklärung für diese aus der Beobachtung folgende Abweichung der Merkurbewegung von der klassischen Theorie aufgefaßt werden kann. Es wird gezeigt, daß die Gerberschen Überlegungen keinen Anspruch auf Berücksichtigung haben. FREUNDLICH.

W. de Sitter. On the Einstein Terms in the Motion of the Lunar Perigee and Node. *Monthly Not. Roy. Astron. Soc.* **81**, 102, 1920, Nr. 1. Die kurze Berichtigung eines Fehlers in einer vorangegangenen Arbeit: *Monthly Not.* **77**, 172. FREUNDLICH.

Oliver Lodge. Remarks on Simple Relativity and the Relative Velocity of Light. II. *Nature* **107**, 748—751, 1921, Nr. 2702. Der Verf. erörtert kritisch die Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie. Er betont, daß die universell

konstante Lichtgeschwindigkeit keineswegs unmittelbar, etwa durch Messung der Geschwindigkeit des von verschiedenen bewegten Sternen zur Erde kommenden Lichtes, erwiesen sei, und verlangt eine dynamische Erklärung der Ergebnisse der Relativitätstheorie aus den noch wenig bekannten Gesetzen der Wechselwirkung zwischen Materie und Äther.

E. KRETSCHMANN.

Sir F. W. Dyson, A. S. Eddington and C. Davidson. A Determination of the Deflection of Light by the Sun's Gravitational Field, from Observations made at the Total Eclipse of May 29, 1919. Mem. Roy. Astron. Soc. Appendix to 42, 43 S. (S.-A. Phil. Trans. (A) 220, 291—333, 1920.) Die ausführliche Diskussion des anlässlich der Sonnenfinsternis am 29. Mai 1919 von den englischen Expeditionen gewonnenen Beobachtungsmaterials über die Lichtablenkung im Gravitationsfelde der Sonne. Die Resultate der Vermessung des Plattenmaterials sprechen mit ziemlicher Sicherheit für die Existenz der von der Relativitätstheorie geforderten Lichtablenkung.

FREUNDLICH.

F. E. Fournier. Au sujet du déplacement apparent de quelques étoiles dans l'éclipse totale du Soleil, du 29. mai 1919. C. R. 171, 560—563, 1920, Nr. 13. Ergänzende Ausführungen zu einer (C. R. 171, 501) veröffentlichten Theorie, die insbesondere die Lichtablenkung in der Nähe der Sonne anscheinend aus einer Ätherrefraktion zu erklären sucht.

FREUNDLICH.

M. Wolf. Zur Erklärung des Einstein-Effektes auf den Finsternisbildern. Astr. Nachr. 212, 181—182, 1920, Nr. 11. Der Verf. begegnet dem Einwand, daß auf den Sonnenfinsternisplatten zum Nachweis der Lichtablenkung infolge der ungleichförmigen Schwärzung der Platte, also durch einen photographischen Effekt, die Lichtablenkung vorgetäuscht werden kann. Seine Stellungnahme gründet sich auf Aufnahmen von Sternen in der Nachbarschaft vom Jupiter.

FREUNDLICH.

E. Lihotzky. Zur Frage der Verschiebung der scheinbaren Fixsternorte in Sonnennähe. Phys. ZS. 22, 69—71, 1921, Nr. 3. Der Verf. glaubt zeigen zu können, daß die Ablenkung der Lichtstrahlen im Gravitationsfelde der Sonne nach der Relativitätstheorie nicht verschieden sei von der Ablenkung eines materiellen Teilchens nach der Newtonschen Theorie beim Passieren der Sonne. Es liegt ein Mißverständnis infolge eines Druckfehlers in der Einsteinschen Publikation vor.

FREUNDLICH.

A. Kopff. Zur Frage der Verschiebung der scheinbaren Fixsternörter in Sonnennähe. (Bemerkungen zur Untersuchung von E. Lihotzky.) Phys. ZS. 22, 495—496, 1921, Nr. 17.

FREUNDLICH.

Charles E. St. John. A search for an Einstein relativity-gravitational effect in the sun. S.-A. Proc. Nat. Acad. Sciences 3, 450—452, 1917, Nr. 46. Der Verf. teilt mit, daß nach seinen Messungen an den Linien der Cyanbande bei λ 3883 im Sonnenspektrum diese Linien gegenüber den entsprechenden Emissionslinien eines Bogenlampenspektrums nicht die von der Relativitätstheorie geforderte Verschiebung offenbaren.

FREUNDLICH.

Charles E. St. John. The principle of generalized relativity and the displacement of Fraunhofer lines toward the red. S.-A. Astrophys. Journ. 46, 249—265, 1917. Der Verf. veröffentlicht in dieser Abhandlung die ausführlichen Daten über seinen vergeblichen Versuch, an den Linien der Cyanbande bei λ 3883 die von der Relativitätstheorie geforderte Verschiebung der Sonnenlinie um 0,63 km, wenn als Dopplereffekt interpretiert, nachzuweisen. (Siehe vorst. Referat.)

FREUNDLICH.

L. Grebe. Sonnengravitation und Rotverschiebung. *ZS. f. Phys.* **4**, 105—109, 1921, Nr. 1. Der Verf. stellt eine statistische Untersuchung an 100 Sonnenlinien an, um die Gravitationsverschiebung der Sonnenlinien nachzuweisen. Unter der Annahme, daß alle übrigen systematischen Fehler sich wie zufällige Fehler über die Einzelmessung an einer Linie lagern, liefert die statistische Untersuchung in der Tat eine mittlere Verlagerung aller Linien um den von der Relativitätstheorie geforderten Betrag.

FREUNDLICH.

A. H. Bucherer. Die Rotverschiebung der Sonnenlinien. *Phys. ZS.* **21**, 451—452, 1920, Nr. 17. Berichtigung. Ebenda S. 518, Nr. 19. Der Verf. glaubt die von der Relativitätstheorie geforderte Rotverschiebung auch aus anderen Annahmen ableiten zu können, gibt aber in einem Nachtrag seine Überlegungen als unhaltbar auf.

FREUNDLICH.

M. v. Laue. Zur Theorie der Rotverschiebung der Spektrallinien an der Sonne. *ZS. f. Phys.* **3**, 389—395, 1920, Nr. 5. Der Verf. diskutiert die in der Relativitätstheorie prinzipiell wichtige Frage, ob die Schwingungsperiode eines jeden schwingungsfähigen Mechanismus (Uhr), gemessen in der Eigenzeit dieses Systems, einen von den Schwerepotentialen g_{nv} unabhängigen Wert besitzt. Auf dieser Annahme beruht die Möglichkeit, aus dem Vergleich der Lage entsprechender Spektrallinien, z. B. im Sonnenspektrum und einem irdischen Spektrum, die von der Relativitätstheorie behauptete Rotverschiebung festzustellen. Wie an einem Spezialfall ausführlich gezeigt wird, ist diese Annahme durchaus zulässig und die Vorbedingung dafür, daß man überhaupt von der Eigenzeit eines Systems im üblichen Sinne sprechen kann.

FREUNDLICH.

M. v. Laue. Lichtablenkungsaufnahme von der Sonnenfinsternis. *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **1**, 32, 1920, Nr. 1.

SCHEEL.

P. Gruner. Zwei quantentheoretische Bemerkungen. *Phys. ZS.* **20**, 190—191, 1919.

SCHEEL.

W. C. M. Lewis and A. McKeown. The radiation theory of thermal reactions. *Journ. Amer. Chem. Soc.* **43**, 1238—1306, 1921, Nr. 6. Der Verf. versucht, den Widerspruch zwischen seiner Theorie und der Erfahrung (vgl. diese Ber. **1**, 869, 1920) dadurch zu beseitigen, daß er in dem Planckschen Ausdruck für die Dichte der Strahlung einer bestimmten Frequenz statt des Brechungsexponenten n des Systems (Gases) denjenigen n_m „der Moleküle“ einführt. Dieser müßte, um Übereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung herzustellen, für alle Stoffe den gleichen Wert, etwa 200, haben, und der Verf. gelangt, indem er mittels einer Formel von Lorentz auf „die dichteste Packung der Moleküle“ extrapoliert, tatsächlich zu einem Brechungsexponenten von dieser Größenordnung.

Der Verf. wendet sich gegen die von Langmuir und Lindemann (vgl. diese Ber. S. 314) an seiner Theorie geübte Kritik. Man dürfe gewöhnliche chemische Reaktionen, bei denen das reagierende System die Temperatur der wirkenden Strahlung hat und daher die durch die Reaktion verbrauchte Energie bestimmter Frequenz aus dem gesamten Energievorrat des Systems ersetzt wird, nicht mit photochemischen Reaktionen vergleichen, wo die Temperatur der Strahlung viel höher ist als die des Systems.

V. HALBAN.

A. Rubinowicz. Über die Intensitätsdissymmetrie beim Starkeffekt der Balmerlinien. *ZS. f. Phys.* **5**, 331—334, 1921, Nr. 5/6. [S. 1367.]

SWINNE.

K. W. Meissner. Die Bergmannserie von Cäsium. *Ann. d. Phys.* (4) **65**, 378—392, 1921, Nr. 12. [S. 1365.]

SWINNE.

W. Schottky. Thermodynamik der seltenen Zustände im Dampfraum. (Thermische Ionisierung und thermisches Leuchten.) I. Teil. Ann. d. Phys. (4) **62**, 113—155, 1920, Nr. 10. [S. 1371.]

HERZFELD.

E. P. Adams. Statistical mechanics and chemistry. Journ. Amer. Chem. Soc. **43**, 1251—1254, 1921, Nr. 6. Gegen die von Marcelin aufgestellte statistische Theorie der chemischen Dynamik hatte Tolman eingewendet, Marcelin habe die Gibbssche kanonische Verteilung mit der Maxwell-Boltzmannschen Verteilung verwechselt. Der Verf. zeigt, daß dieser Vorwurf nicht begründet ist, daß man vielmehr zu den von Marcelin erhaltenen Formeln auch gelangen kann, ohne den Gibbsschen Ansatz zu benutzen. Auch den Einwand Tolmans, Marcelin habe die Rolle der Strahlung außer acht gelassen, hält der Verf. nicht für berechtigt. Allerdings müßte nach Marcelins Theorie die Absorption und Emission der bei chemischen Vorgängen wirksamen Strahlung kontinuierlich erfolgen, es sei aber anzunehmen, daß die für die gewöhnlichen chemischen Vorgänge charakteristischen Frequenzen so klein seien, daß man, nach Bohr, ohne Quanten auskomme.

V. HALBAN.

K. F. Herzfeld. Bericht über die Anwendung der Statistik auf chemische Gleichgewichte. Phys. ZS. **22**, 186—191, 1921, Nr. 6. Verf. entwickelt nach kurzer Vorausschickung statistischer Grundbegriffe auf molekular-kinetischem Wege Formeln für Verdampfungs- und Dissoziationsgleichgewichte. Die mittleren Phasenvolumina der betrachteten Systeme, deren Verhältnis das Gleichgewicht bestimmt, lassen sich im klassischen Falle als Produkt aus dem Impulsraumvolumen und dem Raumvolumen darstellen. Ersteres ist von der kinetischen, letzteres von der potentiellen Energie abhängig. Die Temperaturabhängigkeit dieser Größen ergibt die spezifischen Wärmen. Hinzunahme der Quantentheorie ändert die Formeln nur dann, wenn das mittlere Phasenvolumen des Impulsraumes klein ist, d. h. bei tiefen Temperaturen. Wendet man die Ergebnisse auch auf geladene Teilchen (Elektronen) an, so behalten sie ihre Gültigkeit, wenn man einen Zahlenfaktor hinzunimmt, über dessen Größe eine Annahme gemacht werden muß.

MARK.

3. Mechanik.

Th. von Kármán. Die Bedeutung der Mechanik für das Studium der technischen Physiker. ZS. f. techn. Phys. **2**, 127—130, 1921, Nr. 5. [S. 1330.]

SCHWERDT.

Jean Chazy. Sur la stabilité à la Poisson dans le problème des trois corps. C. R. **173**, 517—519, 1921, Nr. 13.

SCHEEL.

Paul R. Heyl. The Distribution of Energy about a Point Source. Phys. Rev. (2) **15**, 337—338, 1920, Nr. 4. Ein ganz kurzes Referat über eine ausführliche Arbeit, vorgelegt in der Tagung der American Physical Society, Februar 28, 1920. Der Verf. weist darauf hin, daß die Annahme, die Energie um eine punktförmige Quelle nehme im Dreidimensionalen streng proportional dem Quadrate der Entfernung ab, für eine stationäre Welle mit Kugelsymmetrie nicht absolut streng gelte. Er weist aus Analogie dann auf das Newtonsche Gravitationsgesetz und das Bedürfnis einer Verbesserung desselben hin. Da alle mathematischen Ableitungen fehlen, schwer verständlich!

FREUNDLICH.

Tadahiko Kubota. On Newton's Law of Universal Gravitation. *Tôhoku Math. Journ.* 8, 210—212, 1915, Nr. 3/4. Während man bisher das Newtonsche Gravitationsgesetz aus den Keplerschen Gesetzen ableitete, sucht der Verf. es aus zwei rein mathematischen Axiomen zu deduzieren. Diese Axiome sind:

1. Die Anziehung zweier Teilchen wirkt in Richtung ihrer Verbindungslinie und ist das Produkt ihrer Massen mit einer Funktion ihres Abstandes.
2. Die Anziehung einer homogenen Kugel auf einen Außenpunkt ist gleich derjenigen, die die im Zentrum der Kugel vereinigt gedachte Masse auf den Außenpunkt ausüben würde.

FREUNDLICH.

Arthur H. Compton. Radioactivity and the Gravitational Field. *Phil. Mag.* (6) 39, 659—662, 1920, Nr. 234. Ausgehend von der Tatsache, daß im Innern der Erde die Radioaktivität der Mineralien einige Meilen unter der Oberfläche stark abfällt, führt den Verf. zu der Vermutung, daß der Wechsel im Gravitationsfelde an dieser Abnahme schuld sein könne. Es wurden dann Versuche gemacht, die dahin zielten, eine Abnahme der γ -Strahlung eines radioaktiven Präparats mit wachsender Beschleunigung (Zentrifugalfeld) festzustellen, jedoch ohne Ergebnis. FREUNDLICH.

F. E. Fournier. Au sujet des déplacements apparents de quelques étoiles, dans l'éclipse totale du soleil du 29 mai 1919. *C. R.* 171, 501—504, 1920, Nr. 11. [S. 1358.] KRETSCHMANN.

Bernhard Kirsch. Über Stoß, Relaxation und Sprödigkeit. Ein Beitrag zur technischen Mechanik zäher Körper. Mit 10 Abb. im Text. III u. 26 S. Wien und Leipzig, Franz Deuticke, 1921. Die Vorgänge bei einer durch Stoß erzwungenen plastischen Deformation sind noch wenig geklärt. Ihre Beschreibung ist von Wert zur Beantwortung der Frage nach einem exakten Maß für die Widerstandsfähigkeit der Konstruktionsmaterialien gegen Stöße. Die Schrift verfolgt diesen Zweck. Große Deformationsgeschwindigkeiten werden durch Schläge in einem Schlagwerk erzeugt. Die Linie der Gleichgewichtslasten wird von der Kurve des beobachteten Lastverlaufes während einer im Schlagwerk erfolgten Dehnung von Zugstäben (in Abhängigkeit dieser letzteren) unterschieden. Das Material ist wenig spröde, wenn die Arbeitsaufnahme bis zum Bruch bei sehr schneller Formänderung groß ist. Als Sprödigkeitsziffer aus dem dynamischen Zugversuche definiert Kirsch das Verhältnis der Brucharbeit zur Bruchdehnung. NÁDAI.

A. Thuloup. Équilibre et stabilité des appareils élastiques. *C. R.* 172, 1643—1645, 1921, Nr. 26. Die Stabilität des Gleichgewichtes von einem System von starren Körpern wird betrachtet, auf das konservative Kräfte wirken. Die Körper sind durch elastisch nachgiebige Verbindungen miteinander verbunden. Charakteristisch sind die Verzweigungspunkte der sogenannten Gleichgewichtskurven. Wenn man sich die sämtlichen äußeren Kräfte, die an den Körpern angreifen, proportional vergrößert denkt, so entsprechen jedem Wert des Proportionalitätsfaktors Gleichgewichtslagen des Systems oder bestimmte Werte der Koordinaten, durch welche die Lagen der Körper beschrieben werden. Ihre Gesamtheit bildet die Gleichgewichtskurven. Eine an anderer Stelle gemachte Anwendung auf das Knickungsproblem von Stäben wird erwähnt. NÁDAI.

Karl Wolf. Beiträge zur ebenen Elastizitätstheorie. *ZS. f. techn. Phys.* 2, 209—216, 1921, Nr. 8. Die ersten systematischen Untersuchungen über ebene Spannungsprobleme von Michell und Timpe beschränkten sich auf elastische Körper mit einfachen Begrenzungen (Halbebene, Keilraum, Parallelstreifen, Kreis und Kreis-

ring). Weitere Fälle behandelten G. Kirsch (Störung des Spannungszustandes in einem gleichmäßig gespannten Blech durch ein kreisförmiges Loch), Leon, Willheim, Basch, Fillunger und L. Föppl (halbkreisförmige Kerben, starre Einschlüsse, Keil usw.). Für krummlinige Begrenzungen liegen verhältnismäßig wenig Lösungen vor. K. Wolf untersucht die Spannungsverteilung rund um ein elliptisches Loch, das sich in beliebiger Orientierung zur Zugrichtung in einem nach einer Richtung angespannten Blech befindet. Als Spezialfälle ergeben sich die Lösungen für das kreisförmige Loch von Kirsch und für den Spalt, ferner das elliptische Loch in einem nach allen Richtungen gleichmäßig gespannten Blech. Die Spannungsfunktion F wird in elliptischen Koordinaten u, v

$$\frac{x^2}{\cos^2 v} + \frac{y^2}{\sin^2 v} = 1, \quad \frac{x^2}{\cos^2 u} - \frac{y^2}{\sin^2 u} = 1$$

ausgedrückt, vermittelt welcher

$$\frac{\partial^2 F}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} = \frac{2}{\cos 2v - \cos 2u} \left(\frac{\partial^2 F}{\partial u^2} + \frac{\partial^2 F}{\partial v^2} \right)$$

folgt. Die Spannungskomponenten sind:

$$\begin{aligned} \sigma_u &= \frac{2}{(\cos 2v - \cos 2u)^2} \cdot \left[\sin 2u \cdot \frac{\partial F}{\partial u} - \sin 2v \cdot \frac{\partial F}{\partial v} + (\cos 2v - \cos 2u) \cdot \frac{\partial^2 F}{\partial v^2} \right] \\ \sigma_v &= \frac{2}{(\cos 2v - \cos 2u)^2} \cdot \left[-\sin 2u \cdot \frac{\partial F}{\partial u} + \sin 2v \cdot \frac{\partial F}{\partial v} + (\cos 2v - \cos 2u) \cdot \frac{\partial^2 F}{\partial u^2} \right] \\ \tau_{uv} &= \frac{2}{(\cos 2v - \cos 2u)^2} \cdot \left[\sin 2u \cdot \frac{\partial F}{\partial v} + \sin 2v \cdot \frac{\partial F}{\partial u} - (\cos 2v - \cos 2u) \cdot \frac{\partial^2 F}{\partial u \partial v} \right]. \end{aligned}$$

Die Spannungsfunktion

$$F = \frac{p}{4} [\sin 2v - 2(v - a) \cos 2a - \sin 2a]$$

stellt den Spannungszustand in der Umgebung eines elliptischen Loches dar, das sich in einem gleichmäßig nach allen Richtungen durch die Spannung p gezogenen Blech befindet. Die Ellipse $v = a$ bleibt spannungsfrei, denn auf ihr werden $F = 0$, $\frac{\partial F}{\partial v} = 0$, sie bildet den Lochrand. Die größte Spannung tritt an den Enden der großen Halbachse auf und ist gleich

$$\sigma_u = 2p \frac{a_1}{b_1},$$

sofern mit a_1 und b_1 die große und kleine Halbachse bezeichnet wird. Sie ist um so größer, je länglicher die Ellipse ist. Für $a = 0$ ($b_1/a_1 = 0$) ergibt sich der Spalt und $\sigma_u = \infty$ an dessen Enden.¹

Wird das Blech nur in einer Richtung gespannt und fällt die eine der Halbachsen in die Zugrichtung, so ist die größte Spannung am Lochrand gleich

$$p \left(1 + 2 \frac{a_1}{a_2} \right).$$

Sie tritt an den Enden jener Halbachsen auf, die senkrecht zur Zugrichtung stehen (a_1). Diese Formel hat der Engländer Inglis anscheinend ohne rechnerische Begründung bereits 1913 angegeben.

NADAI.

Theodor Pöschl. Die Verwendung von Spannungsfunktionen beim statischen Schalenproblem. ZS. f. techn. Phys. 2, 216–222, 1921, Nr. 8. Hier werden Spannungszustände beschrieben, die in einer dünnen Kugelschale statisch

möglich sind. Wenn man nämlich auf die Biegesteifigkeit der Kugel keine Rücksicht nimmt und diese nur durch am Rande angreifende Kräfte im Gleichgewicht gehalten wird, läßt sich der Spannungszustand in ihr nach einer schon von H. Reissner gemachten Bemerkung unmittelbar aus den drei Gleichgewichtsbedingungen:

$$\sigma_r = -\sigma_t = \sigma$$

$$\frac{\partial}{\partial \vartheta}(\sigma \sin^2 \vartheta) = -\frac{\partial}{\partial \varphi}(\tau \sin \vartheta), \quad \frac{\partial}{\partial \varphi}(\sigma \sin \vartheta) = \frac{\partial}{\partial \vartheta}(\tau \sin^2 \vartheta)$$

(φ Azimut, ϑ Zenitwinkel, σ_r meridionale, σ_t Normalspannung in Richtung eines Breitenkreises, τ Schubspannung) angeben, ohne daß man genötigt ist, ihre Formänderung in Rücksicht zu ziehen. Den Gleichungen kann nun, wie Pöschl bemerkt, genügt werden, wenn man entweder

$$\sigma \sin^2 \vartheta = \frac{\partial f}{\partial \varphi},$$

$$\tau \sin \vartheta = -\frac{\partial f}{\partial \vartheta},$$

oder auch wenn man

$$\sigma \sin \vartheta = \frac{\partial g}{\partial \vartheta},$$

$$\tau \sin^2 \vartheta = \frac{\partial g}{\partial \varphi}$$

setzt und die Spannungsfunktionen f und g aus der Laplaceschen Differentialgleichung entnimmt. Es zeigt sich, daß f und g konjugierte Potentiale sind. Ferner kann dem Spannungszustand auf der Kugel vermittelt der stereographischen Projektion ein spezieller in der Ebene zugeordnet werden, für den $\sigma_r + \sigma_t = 0$ ist. Es entspricht beispielsweise der Funktion

$$f = c\varphi$$

die Singularität von zwei gleichen und entgegengesetzten Einzelkräften, die in den Enden eines Durchmessers wirken,

$$f = c \ln tg \frac{\vartheta}{2}$$

die von zwei konzentrierten Momenten, die die Kugel verdrillen.

Man darf hoffen, daß die Ergebnisse der Rechnung für die Statik der Kugelgewölbe von Nutzen sein werden, auch wenn man zur Herstellung der in den obigen Annahmen noch nicht gewährleisteten Stabilität des Gleichgewichtes wieder die Biegesteifigkeit berücksichtigen wird, wie dies bereits E. Meissner in seiner strengen Biegungstheorie der Schalen mit Rotationssymmetrie getan hat. NÁDAI.

C. E. Inglis. Two dimensional stresses in rectangular plates. *Engineering* 112, 523—524, 1921, Nr. 2910. SCHEEL.

Heinrich Liebmann. Ausnahmefachwerke und ihre Determinante. *Münch. Ber.* 1920, S. 197—227, Nr. 2. SCHEEL.

G. Masing. Über elastische Nachwirkung und elastische Hysteresis bei Metallen. *ZS. f. Metallkde.* 12, 33—43, 1920, Nr. 2. SCHEEL.

G. Masing. Über elastische Nachwirkung und elastische Hysteresis bei Metallen. *Verh. d. D. Phys. Ges.* 21, 686—691, 1919, Nr. 21/22. SCHEEL.

R. Colell. Außergewöhnliche Druck- und Temperatursteigerungen bei Dieselmotoren. 26 Figuren im Text. II u. 70 S. Berlin, Julius Springer, 1921. JAKOB.

[S. 1376.]

Tarlo Kikuta. On the Change of Rigidity and Logarithmic Decrement in Different Metals and Alloys at High Temperatures. Science Rep. Tôhoku Univ. 10, 139—154, 1921, Nr. 3. Die Untersuchungen wurden an Blei, Zink (gezogen), Aluminiumdraht, Silber (gezogen und bei 800° geglüht), Gold (gezogen und bei 925° geglüht), Kupferdraht (gezogen und bei 600° geglüht), Nickel (geglüht), Stahl mit 0,35 und 0,9 Proz. Kohlenstoff (bei 900° geglüht), Platin, Duralumin (gezogen), Messing 70:30 (gezogen und geglüht) ausgeführt. Um trotz der bei den hohen Temperaturen starken Dämpfungen die Beobachtungen ausführen zu können, wurde der mit der schwingenden Masse versehene Prüfdraht unten durch einen gleichfalls eingeklemmten Platindraht verlängert. Dessen Dämpfung wurde durch einen Versuch mit dem Platindraht allein, die Luftdämpfung durch Beobachtung des Prüfdrahtes im Vakuum bestimmt. Die Prüfdrähte hatten im allgemeinen 20 cm Länge und 0,5 mm Durchmesser. Mit wachsender Temperatur nimmt der Torsionsmodul ab und das logarithmische Dekrement rasch zu; die Umwandlungspunkte machen sich durch Unstetigkeiten in den betreffenden Temperaturkurven bemerkbar. Kristallwachstum ergibt eine Zunahme des Torsionsmoduls und Abnahme des logarithmischen Dekrements. BERNDT.

J. Gróh und G. v. Hevesy. Die Selbstdiffusion in festem Blei. Ann. d. Phys. (4) 65, 216—222, 1921, Nr. 11. (Über Selbstdiffusion in geschmolzenem Pb vgl. diese Ber. 1, 1187, 1396, 1921). Als radioaktiver Indikator wurde Joachimstaler Uranblei (gewöhnliches Pb + RaG + RaD) verwendet, auf dessen Menge aus der α -Strahlung von RaF, eines Folgeprodukts von RaD, geschlossen wurde. Sonst entsprach die Arbeitsweise im allgemeinen der früheren. Trotzdem etwa 2 cm lange Bleifäden über 400 Tage lang bei 280° erwärmt gehalten wurden, konnte keine Diffusion weder von RaD noch von RaF in inaktivem Pb nachgewiesen werden (trotz der nur 46° unterhalb des Schmelzpunktes liegenden Temperatur). Demnach beträgt die Diffusionskonstante weniger als 0,0001 cm²/Tag; somit erfolgt die Selbstdiffusion in Pb zumindest 300 mal langsamer, als die Diffusion von Au in festem Pb bei gleicher Temperatur [bei Verwendung der Versuchsdaten von Roberts-Austen (1896)]. Die wahrscheinlichen Gründe dieser verschiedenen geschwindigen Diffusion werden erörtert. SWINNE.

H. Chr. Nussbaum. Die Bedeutung des Rheinischen Schwemmsteins und der sonstigen Bimserzeugnisse für die Kälteindustrie. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. 28, 81—84, 1921, Nr. 6. [S. 1375.] JAKOB.

W. Riehm. Temperaturmessungen an Kolben von Ölmaschinen. ZS. Ver. d. Ing. 65, 923—925, 1921, Nr. 35. [S. 1376.] JAKOB.

Bernard C. Laws. Stresses in ship's plating due to fluid pressure. Engineering 112, 368—369, 1921, Nr. 2906. SCHEEL.

Gümbel. Der heutige Stand der Schmierungsfrage. Forschungsarbeiten a. d. Geb. d. Ingenieurw. Nr. 224, S. 3—27, 1920. Der Verf. charakterisiert zunächst die Zustände der trockenen, flüssigen und halbflüssigen Reibung und beschränkt dann seine Ausführungen im wesentlichen auf den zweitgenannten Zustand. Er zeigt, daß bei gleicher mittlerer Strömungsgeschwindigkeit v_m einer Schmierschicht die Verschleißkraft w der Schichtstärke h und der Druckzuwachs auf die Längeneinheit dp/dx dem Quadrat der Schichtstärke h^2 umgekehrt proportional ist. „In dieser Tatsache liegt die Erklärung für die Schmierfähigkeit, d. h. für die Aufnahmefähigkeit hoher Drucke durch zähe Flüssigkeiten; denn macht man nur die Schmierschicht dünn genug, so ist man imstande, jeden beliebig großen Druck durch die Schmierflüssigkeit zu übertragen.“ Parabolische Geschwindigkeitsverteilung zwischen zwei festen Flächen

kann auf drei Arten erzielt werden; die wichtigste ist die Verschiebung einer schräg gestellten Fläche parallel zu einer zweiten Fläche. Hierfür ergibt sich, daß die Reibungszahl μ proportional der Wurzel aus der Zähigkeitszahl und der Gleitgeschwindigkeit, umgekehrt proportional der Wurzel aus dem Druck für die Breitereinheit ist. Das wichtigste für Schmierung in Frage kommende Maschinenelement ist das Zapfenlager; die Welle verschiebt sich bei einem solchen in der Schale selbsttätig so, daß eine Flüssigkeitsschicht entsteht. Der oben angeführte Satz für μ gilt auch bei Zapfenlagern. Der Verf. führt zunächst an, daß die Ergebnisse seiner Berechnungen mit denen der Versuche von Stribeck und von Vieweg übereinstimmen. Dann zieht er Schlußfolgerungen bezüglich der günstigsten Anordnung von Schmiernuten und Zuführungsstellen für das Schmiermittel und schlägt vor, ebene parallele Flächen dadurch für Druckübertragung geeignet zu machen, daß an einem der beiden Körper keilförmige Flächen vorgesehen werden. Dieses Mittel sei einfacher als das von Michell benutzte der Selbsteinstellung der Flächen unter einem Keilwinkel und habe den Vorteil, ohne weiteres für hin und her gehende Gleitbewegung anwendbar zu sein. Die bisherigen Betrachtungen bezogen sich auf unendliche Breite der gleitenden Fläche; es folgen nun solche über Flächen von endlicher Breite. Weiter wird der Einfluß der Temperatur auf die Zähigkeit der Schmiermittel behandelt, deren reziproker Wert $1/\eta$ „Fluidität“ genannt wird. Hierfür wird die Gleichung

$$\frac{1}{\eta} = \left(\frac{1}{\eta}\right)_{\min} + C(\theta - \theta_{\min})^3$$

angegeben. Für die Temperatur $\theta = \theta_{\min}$ soll also ein Mindestwert der Fluidität $(1/\eta)_{\min}$ bestehen. Aus Versuchen von Engler und Höfer und anderen folgt, daß C um so größer ist, je dünnflüssiger das Öl ist. Olivenöl überragt hiernach als Schmiermittel alle anderen Öle weit, Wasser ist ganz ungeeignet. Zur Bestimmung der Zähigkeit hat der Verf. einen neuen Apparat erdacht und ausführen lassen, bei dem die Flüssigkeit nicht wie beim Englerapparat durch ein Röhrchen, sondern durch einen ebenen verstellbaren kapillaren Spalt austritt. Die Abhandlung enthält eine Schnittzeichnung des Apparates und eine Formel, wonach η aus der ausfließenden Flüssigkeitsmenge und den Dimensionen des Spaltes unmittelbar berechnet werden kann. Es werden nun weiter die Formeln für die im Beharrungszustand sich einstellende Temperatur und den Reibungskoeffizienten eines Lagers berechnet und mit Versuchsergebnissen von Stribeck verglichen. Ferner wird die Frage erörtert, wann das „Ausklinken“, d. h. der Übergang von der halbflüssigen zur flüssigen Reibung in einem Lager eintritt. „Der Zustand des Ausklinkens ist dadurch gekennzeichnet, daß bei vorliegenden Geschwindigkeits-, Druck- und Temperaturverhältnissen der ganze Druck durch eine Flüssigkeitsschicht von der Mindeststärke der Summe der Zackenhöhe aufgenommen werden kann.“ Diese Summe h_{\min} wird vom Verf. gleich 0,02 bis 0,04 mm für Gußeisenlager, 0,005 bis 0,02 mm für Weißmetallager angenommen. Nach seinen Überlegungen muß μ im Ausklinkzustand von Druck und Geschwindigkeit unabhängig sein, was mit den Versuchsergebnissen Stribecks im Einklang ist. Endlich wird die von Herrn v. Dallwitz-Wegener vertretene Anschauung, daß die Mindestschmiermittelmengen von den Oberflächenspannungen und vom Randwinkel zwischen Schmiermittel und Stoff der geschmierten Flächen abhängen sollen, einer Kritik unterzogen; für die Reibung ordnungsgemäß geschmierter Maschinenteile seien die Kapillarkräfte ohne Belang. Eine längere Diskussion, die sich an den im obigen besprochenen Vortrag knüpfte, ist ebenfalls abgedruckt. Dabei wurde unter anderem die Sommerfeldsche Theorie erwähnt und vom Vortragenden scharf abgelehnt, ferner die Möglichkeit einer Änderung der Viskosität des Öles im arbeitenden Lager erörtert.

MAX JAKOB.

C. Raveau. Les solutions saturées de deux ou plusieurs corps. Applications du principe de Le Chatelier. C. R. 172, 1099—1102, 1921, Nr. 18. Der Verf. schlägt eine Abänderung der Diagrammdarstellung gesättigter Lösungen vor und wendet das Prinzip von Le Chatelier (Prinzip der Reziprozität) auf die gegenseitige Löslichkeitsbeeinflussung von Salzen an. Messungen, die damit nicht übereinstimmen, müßten einer Prüfung unterzogen werden.

LAX.

Gregory P. Baxter. A Rapid Method for Determining the Density of Air. Journ. Amer. Chem. Soc. 43, 1317—1318, 1921, Nr. 6.

SCHEEL.

A. Trenthardt. Quelques nouvelles mesures de la densité de l'air de Genève. C. R. 172, 1598—1600, 1921, Nr. 25.

SCHEEL.

E. Moles, T. Batuccas et M. Payà. Sur la densité de l'air de Madrid et ses petites variations. C. R. 172, 1600—1602, 1921, Nr. 25.

SCHEEL.

William D. Harkins and R. S. Mulliken. The Separation of Mercury into Isotopes. Nature 108, 146, 1921, Nr. 2709. [S. 1345.]

SWINNE.

P. H. Parr. The Water Film on Evaporating and Condensing Tubes. Engineer 81, 559—561, 1921, Nr. 3413. [S. 1372.]

JAKOB.

Ernst Rie. Oberflächenspannung und Aggregatzustandsänderungen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 2, 33—34, 1921, Nr. 2. [S. 1374.]

SCHAMBS.

H. Hartridge, H. S. Rowell, W. B. Morton. A New Acoustical Phenomenon. Nature 107, 586—587, 1921, Nr. 2697. Drei Bemerkungen zu der Zuschrift von Erskine-Murray (ebenda Nr. 2694, S. 490, 1921; diese Ber. S. 1035) über eine neue Schallerscheinung bei Flugzeugen.

1. In Murrays Erklärung ist nicht einzusehen, wie oder warum Paare doppelter Schallimpulse ausgesandt werden und das Ohr mit geändertem Bodenabstand andere Tonhöhen empfinden soll. (Vgl. dazu Prandtl, diese Ber. S. 1035). Der Grund liegt wohl in stehenden Wellen parallel zum Erdboden. Damit stimmt überein, daß die Tonhöhe umgekehrt proportional dem Bodenabstand ist, sich mit dem Höhenwinkel des Flugzeuges ändert, bei zenitnahen Flugzeugen am deutlichsten ist und nur bei glattem Erdboden eintritt. Schallquelle ist die turbulente Luft hinter Luftschrauben, Flügeln und Verspannung.

2. Der Flugzeugschall ändert sich plötzlich, wenn das Flugzeug kulminiert. Klänge können durch Reflexion nur in ihrer Zusammensetzung, nicht in ihrer Höhe schwanken. Der Flugzeugschall ist kein reiner Ton; der vorherrschende taktmäßige Auspuff wird durch den Gasausschub gestört.

3. Die von Murray beschriebene Erscheinung hat F. A. Schulze (Ann. d. Phys. 49, 683, 1916) mit Literaturangaben ausführlich behandelt. Sie wurde zuerst wohl von Savart (1839) beobachtet.

EVERLING.

B. N. Chuckerbuttl. On the Production of Musical Sounds from Heated Metals. Proc. Indian Ass. for the Cultivation of Sc. 6, 143—154, 1921, Nr. 3/4. Eine erhitzte Doppelschneide aus Metall, auf einer glatten kalten Unterlage (meist Blei) ins Wackeln gebracht, gibt Töne. Die Wirkungsweise dieser sogenannten Trevelyan-schen Wippe dachte man sich seit Faraday so, daß das Hin- und Herwackeln unter dem Einfluß der Schwerkraft aufrecht erhalten werde durch den Wärmeaustausch von Schneide und Unterlage: jedesmal, wenn sie sich berühren, dehnt sich die Unterlage aus und schleudert die Schneide ab. Durch Photographie der Schwingungen an ver-

schiedenen Stellen der Wippe (mit drehbaren Spiegeln und Lichthebeln, Amplitudenvergrößerung bis aufs 20000fache), Messung der Tonhöhen und Amplituden und Diskussion der Theorie von Davis wird gezeigt, daß die bisherigen Erklärungen nicht genügen. Die Erscheinung ist vielmehr in hohem Maße von den elastischen Eigenschwingungen des Systems abhängig; diese bestimmen auch jeweils die Tonhöhe.

V. HORNBOSTEL.

L. Prandtl. Bemerkungen über den Flugzeugschall. ZS. f. techn. Phys. 2, 244—245, 1921, Nr. 9. Zwei Bemerkungen zu Waetzmans (diese Ber. S. 1262—1263) Ausführungen über den Flugzeugschall:

1. Der vom Boden zurückgeworfene Flugzeuflärm, ein Schall aus zwei Impulsen, wird als Ton aufgefaßt, aber von Resonatoren nicht verstärkt, ist daher Waetzmann entgangen.

2. Schraubenversuche im Windkanal mit geschlossenem Kreislauf, aber Gleichrichtung der Strahlluft zeigten einen Sirenton nur, wenn vor die Schraube eine Holzlatte oder dgl. gehalten wurde. In der Halle, wo die Schraube unregelmäßig von ihren eigenen Wirbeln geschnitten wird, entsteht ein unreiner Sirenton. Körper hinter dem Schraubenkreis rufen geringere Druckänderungen, daher im Einklang mit dieser Auffassung auch schwächeren Schall hervor.

EVERLING.

C. Schlumberger. Étude sur la Prospection Électrique du Sous-Sol. Paris, Gauthier-Villars et Cie., 1920. Der Verf. gibt einen Überblick über die elektrischen Methoden zur Erforschung der Erdkruste u. a. auch für volkswirtschaftliche Zwecke, außerdem weist er auf eigene Arbeiten hin. In Deutschland sind derartige Methoden durch die Arbeiten von Loewy und Leimbach bekannt geworden, sie sind durch das Institut für angewandte Geophysik „Erda“ Akt.-Ges. in Göttingen übernommen und weiter ausgebaut worden, sie werden aber nicht allein angewandt, sondern je nach dem Fall werden andersartige Methoden, z. B. magnetische, ebenfalls herangezogen.

MAINKA.

Ludwig Hopf. Flug- und Trudelkurven. ZS. f. Flugtechn. u. Motorluftschiff. 12, 273—278, 1921, Nr. 18. Trudelkurven sind stationär, wie die Flugkurven, aber bisher nur in qualitativen Modellversuchen erforscht. Aus dem Momentengleichgewicht läßt sich die Trudelgeschwindigkeit berechnen. Der große Anstellwinkel beim Trudeln ohne entsprechenden Höhenruderausschlag erklärt sich aus dem Schleudermoment infolge der raschen Drehung. Die Verhältnisse werden an den Gleichgewichtsbedingungen des stationären Fluges untersucht und die Ergebnisse in Kurven veranschaulicht. Mit denselben Ruderausschlägen kann man flach und langsam mit mäßigem Anstellwinkel kurven oder steil und rasch mit hohem Anstellwinkel trudeln. Ruderausschläge führen in andere Trudelkurven, nur starkes Drücken führt zum normalen Flug zurück. Das wird durch die Erfahrung bestätigt, ebenso, daß die Trägheitsmomente um Längs- und Hochachse möglichst gleich groß zu halten sind. EVERLING.

4. Aufbau der Materie.

Oliver Lodge. Light and Electrons. Phil. Mag. (6) 42, 177—183, 1921, Nr. 247 (vgl. Phil. Mag. 41, 557, 943, 1921). Weitere Verfolgung der Vorstellung, daß zwischen einem positiven und einem negativen Elektron ein Kraftgesetz von der Form $A + B/r^2$ gelte, wobei r den Abstand bedeutet. Es wird das Beispiel eines Elektrons (Ladung e) behandelt, welches sich um den positiven Kern (Ladung Ne) dreht. Es

werden die kritischen Werte von Abstand, Elektronengeschwindigkeit und Frequenz berechnet, welche der Elektronenablösung vom Kern durch Lichtschwingungen entsprechen. Dieser Abstand b liegt innerhalb der Atomabmessungen und ergibt sich gleich $b = 0,53 \times 10^{-8} \times N^{-1} \text{ cm}$.

In einem Nachtrag wird auf die Atomunbeständigkeit eingegangen und diejenige Temperatur T berechnet, welche ein Elektronengas aufweisen müßte, damit die mittlere Geschwindigkeit der einzelnen Elektronen desselben der „kritischen Elektronengeschwindigkeit“ im Atom mit der Kernladung N gleichkomme: $T = 2 \cdot 20^5 N^2$. Entsprechend müßte der Wasserstoff auf der Sonne bei 7400° C Elektronen mit $\frac{1}{140}$ Lichtgeschwindigkeit aussenden.

SWINNE.

Maximilian Camillo Neuburger. Atome und Molekeln. Neueste Erf. u. Erf. 48, 194—197, 1921, Nr. 13. Zusammenfassender Bericht über die neuesten Forschungen auf dem Gebiete des Atombaues und über das moderne periodische System auf historischer Grundlage.

NEUBURGER.

W. Rühl. Neue Forschungen über den Atomkern. ZS. f. techn. Phys. 2, 227—234, 1921, Nr. 9. Zusammenfassender Bericht über die im Laufe der letzten beiden Jahre erschienenen Arbeiten über Kernstrukturforschung, insbesondere über die Rutherford'schen Versuche, deren erster Teil (H-Strahlen) bereits in einem früheren Bericht (diese Ber. 1, 159, 1920) behandelt worden ist.

GLOCKER.

Alan W. C. Menzies. Molecular Structure and Energy. Nature 107, 331, 1921, Nr. 2689. Diskussion großer Schwierigkeiten der Lewis-Langmuir'schen Atombau-theorie (vgl. Partington, Nature 107, 172). Erörterung von Elektronenanordnungen, die von geringerer Starrheit der Bindung sind und dadurch den beobachteten Temperatureinfluß auf die spezifische Wärme erwarten lassen. So wird für CO_2 das zentrale Oktett tetraedrisch gedacht, mit je zwei Elektronen auf jeder Spitze. Im Falle von N_2 würde (bei den Modellen von Langmuir und J. J. Thomson) ein genügend weiter Abstand der positiven Kerne voneinander ein schätzbares Trägheitsmoment in zwei Rotationsrichtungen bewirken. Für eine acetylenartige Vereinigung der zwei Oktette würde die sich dann ergebende bessere Übereinstimmung der molekularen Abmessungen sprechen.

SWINNE.

M. Bodenstein, O. Hahn, O. Hönigschmid, R. J. Meyer, W. Ostwald. Atomgewichtstabellen für das Jahr 1921. Ber. D. Chem. Ges., Abt. A, 54, 181—188, 1921, Nr. 8.

SCHEEL.

O. Hönigschmid und L. Birkenbach. Revision des Atomgewichtes des Wismuts. Analyse des Wismutchlorids und Wismutbromids. Ber. D. Chem. Ges. 54, 1873—1904, 1921, Nr. 8.

SCHEEL.

Gregory Paul Baxter and James Hallett Hodges. A Revision of the atomic weight of zinc. II. The Electrolytic Determination of Zinc in Zinc Chloride. Journ. Amer. Chem. Soc. 43, 1242—1251, 1921, Nr. 6. Bezogen auf $\text{Cl} = 35,457$ ergab sich $\text{Zn} = 65,38$ in guter Übereinstimmung mit den Werten von Richards und Roger und Baxter und Grose.

V. HALBAN.

Gregory Paul Baxter and Carl Henry Wilson. A Revision of the atomic weight of cadmium. V. The Electrolytic Determination of Cadmium in Cadmium Sulfate. Journ. Amer. Chem. Soc. 43, 1230—1241, 1921, Nr. 6. Unter Zugrundelegung von $\text{O} = 16,000$, $\text{H} = 1,008$, $\text{S} = 32,060$ ergab sich $\text{Cd} = 112,409$ in guter Übereinstimmung mit den auf anderen Wegen gefundenen Werten.

V. HALBAN.

Erwla Schrödinger. Isotopie und Gibbssches Paradoxon. ZS. f. Phys. 5, 163—166, 1921, Nr. 23. Darlegung eines Gedankenexperiments in einem genügend ausgedehnten homogenen Schwerefeld, wodurch — bei einem endlichen Unterschied im Molekulargewicht — die Vermischung zweier Gase isotherm-reversibel ausgeführt werden kann, so daß der entsprechende Arbeitsbetrag gewonnen wird. Letzterer ergibt sich aus der reversiblen Durchmischung bei konstantem Volumen zu $RT \ln 2$ (auf Kosten der Umgebungswärme). SWINNE.

William D. Harkins and R. S. Mulliken. The Separation of Mercury into Isotopes. Nature 108, 146, 1921, Nr. 2709. Verff. haben die Versuche von Brönstedt und Hevesy über die Trennung von Hg in Isotope durch Verdampfung bei niedrigen Drucken (diese Ber. S. 27) mit Erfolg wiederholt. Das durch Elektrolyse und fraktionierte Destillation gereinigte Quecksilber ergab im Trennungsrückstand von vier Operationen eine Dichtezunahme um 69, im Trennungsdestillat eine Dichtenabnahme um 62 Millionstel, folglich zwischen beiden Anteilen einen Atomgewichtsunterschied um 0,027. Die Verff. erörtern die Trennungsausbeuten einer Operation verschiedener Verdampfungsanordnungen; wird die Ausbeute der besten Anordnung der Verff. (Kühlung mit festem CO_2 + Äther) gleich 100 gesetzt, so beträgt die von Brönstedt und Hevesy 75, die der weniger geeigneten Anordnung der Verff. bei langsamer Verdampfung 93 und bei schneller 80.

Selbst bei einer sehr langsamen Destillation von Hg konnten die Verff. eine geringe Isotopentrennung bei Verwendung sehr geringer Drucke erhalten, nicht aber bei einer geschwindigsten Destillation.

Die Verff. teilen auch die berechneten Werte der relativen Atomgewichtsänderungen verschiedener Elemente und Verbindungen bei einer Verdampfungsoperation mit; die angeführten Werte liegen zwischen 0,00295 für Cl in CHCl_3 und 0,00950 für Cl in HCl ; der experimentelle Wert für Hg = 0,00570 ist nicht besonders groß. Die gleichen Werte würden auch auf die molekulare Diffusion bei niedrigen Drucken anwendbar sein.

SWINNE.

J. Gróh und G. v. Hevesy. Die Selbstdiffusion in festem Blei. Ann. d. Phys. (4) 65, 216—222, 1921, Nr. 11. [S. 1840.] SWINNE.

H. Deslandres. Remarques sur la constitution de l'atome et les propriétés des spectres de bandes. C. R. 169, 593—599, 1919, Nr. 14. SCHREK.

Marian Baxter. Dispersion of Light by Potassium Vapour. Phil. Mag. (6) 42, 289—302, 1921, Nr. 249. [S. 1364.] SCHULE.

A. Rubnowicz. Über die Intensitätsasymmetrie beim Starkeffekt der Balmerlinien. ZS. f. Phys. 5, 331—334, 1921, Nr. 5/6. [S. 1367.] SWINNE.

Roschdestwenski. Über die Serienspektren wasserstoffähnlicher Elemente. Nach einem Vortrag von P. Ehrenfest im Berliner physikalischen Kolloquium. Naturwissenschaften 9, 513—514, 1921, Nr. 20. [S. 1362.] SWINNE.

R. Seeliger und D. Thier. Die Bogen- und Funkenspektren der Alkalien, Erdalkalien und Erden. Ann. d. Phys. (4) 65, 423—448, 1921, Nr. 13. [S. 1363.] SWINNE.

W. C. M. Lewis and A. McKeown. The radiation theory of thermal reactions. Journ. Amer. Chem. Soc. 43, 1238—1306, 1921, Nr. 6. [S. 1335.] v. HALBAN.

G. Masing. Studien über Rekristallisation von Metallen. ZS. f. Metallkde. 13, 425—428, 1921, Nr. 12. Die Proben aus reinem Kahlbaumschen Zink wurden mit verdünnter Chromsäure geätzt und nachträglich das gebildete Zinkchromat mit Salzsäure abgelöst. Den ersten Vorgang der Rekristallisation bildet wie beim Zinn das primäre Korn, das ohne nachweisliche Kernbildung entsteht und im großen Maße unabhängig von den Versuchsbedingungen zu den gleichen Strukturen führt. Diese primäre Kernstruktur bildet sich recht schnell und wird nur verhältnismäßig langsam gröber. Bei einer bestimmten Temperatur tritt (im Gegensatz zum Zinn) auch ohne sekundäre Deformation freie sekundäre Kernbildung ein. Bei weiterer Erhitzung wird das primäre Gefüge von den neu auftretenden großen sekundären Kristallen ziemlich schnell fast restlos aufgezehrt; weiterhin wachsen die sekundären Kristalle. Sie sind um so größer, je tiefer ihre Entstehungstemperatur war oder je langsamer erhitzt wurde. Erzwungene sekundäre Rekristallisation wird durch sekundäre Deformation beim Zink bereits bei 70° hervorgerufen.

BERNDT.

P. A. Cooper. The X-ray Structure of Potassium Cyanide. Nature 107, 745—746, 1921, Nr. 2702. Vorläufiger Bericht über Röntgenuntersuchungen an KCN-Kristallen nach der Bragg'schen Methode. Die Struktur ist ähnlich der des KBr, indem das CN-Radikal an Stelle des Br-Atoms tritt. Der flächenzentrierte Elementarwürfel hat eine Kantenlänge von 6,54 Å. Über die gegenseitige Lage der C- und N-Atome im CN-Radikal lassen die bisherigen Messungen noch keine genaueren Angaben zu. Setzt man als Durchmesser des K-Atoms 4,15 Å (W. L. Bragg, Phil. Mag., August 1920), so bliebe bei gegenseitiger Berührung der kugelförmigen Atome 2,39 Å für den Durchmesser des CN-Radikals. Dieser Wert steht in Übereinstimmung mit dem von A. O. Rankine aus Viskositätsmessungen an Cyangas erschlossenen Wert 2,3 Å. Da der Durchmesser des Br-Atoms 2,38 Å beträgt, tritt bei der Substitution kein merklicher Volumeneffekt auf.

SCHIEBOLD.

G. Tammann. Die chemischen Eigenschaften der Legierungen. ZS. f. Metallkde. 13, 406—419, 1921, Nr. 12. Diskussion, S. 419—424. Während sich die physikalischen Eigenschaften einer Mischkristallreihe stetig ändern, geschieht dies für die chemischen sprunghaft. Die Einwirkungsgrenzen liegen bei den Molenbrüchen der inaktiven Komponente $\frac{1}{8}$, $\frac{2}{8}$, $\frac{4}{8}$, $\frac{6}{8}$ und $\frac{7}{8}$ Mol, während die Grenzen $\frac{3}{8}$ und $\frac{5}{8}$ nicht festgestellt wurden. Eine Ausnahme bildet Wasserstoff, der in Mischkristalle eindringt, ohne ihren Aufbau zu ändern. Die Mischkristalle des Cu, Ag oder Au mit Pd lösen kathodisch entwickelten Wasserstoff nur von 1 bis $\frac{1}{2}$ Mol Pd. Die Einwirkungsgrenzen werden durch die Raumgitteranordnung erklärt, wozu ein bestimmtes normales 14-Punktgitter vorausgesetzt wird. Die Verschiedenheit der Einwirkungsgrenzen $\frac{1}{8}$, $\frac{2}{8}$ und $\frac{4}{8}$ Mol wird dadurch erklärt, daß die verschiedenen Agenzien eine verschiedene Anzahl von Cu-Atomen brauchen, um mit ihnen in Reaktion zu treten. Bei den übrigen spielt dagegen die Affinität des unedleren Metalles im Mischkristall zu dem Agenz eine Rolle. Die Löslichkeitsgrenze von 0,5 Mol Pd kommt dadurch zustande, daß die Wasserstoffatome nur auf Geraden parallel zu den Würfelkanten oder -diagonalen eindringen. Mischkristalle mit regelloser Verteilung geben dagegen den größten Teil z. B. ihres Ag-Gehaltes an Salpetersäure leicht ab; das gilt für kristallinische Pulver, aber nicht für aus dem Schmelzfluß erstarrte Legierungen. Im engen Zusammenhang mit dem chemischen Verhalten einer Legierung steht ihr elektrochemisches, wie an den Spannungen der Legierungsreihen bei homogener Mischung, dem Auftreten von Mischungslücken (besonders beim Messing) und beim Auftreten von singulären Kristallen, weiter an dem Verhalten bei ihrer Polarisation

(Angreifbarkeit bei der Elektrolyse, Zersetzungsspannungen und Einsetzen des Polarisationsstromes) nachgewiesen wird. — Die Diskussion betraf hauptsächlich die verschiedenen Theorien zur Erklärung der bei der Deformation von Metallen auftretenden Vorgänge.

BERNDT.

Peter Lertes. Der Temperaturkoeffizient der Dielektrizitätskonstanten und der elektrischen Doppelbrechung bei Flüssigkeiten. ZS. f. Phys. 6, 257—268, 1921, Nr. 4. [S. 1366.]

OLDENBERG.

5. Elektrizität und Magnetismus.

H. Greinacher. Muß bei ballistischen Eichspulen auf die magnetische Schirmwirkung Rücksicht genommen werden? ZS. f. Instrkde. 41, 240—241, 1921, Nr. 8. Zur Bestimmung der ballistischen Konstante von Galvanometern dienen kleine eisenlose, mit zu unterbrechendem Gleichstrom gespeiste Induktoren. Da der ballistische Ausschlag nur vom Anfangs- und Endzustand bei Stromunterbrechung o. dgl. abhängt, ist die Anwesenheit einer Kurzschlußspule ohne Belang, da diese nur das Gesetz ändert, nach dem die Kraftlinien verschwinden. Man kann also beide Spulen auf Metallrohr wickeln. Durch den Versuch wurde diese Schlußfolgerung bestätigt.

ZÖLLICH.

H. Thurn. Selbstanzeigender Wellenmesser. ZS. f. drahtl. Telegr. 18, 122—134, 1921, Nr. 2. Bei dem von Scheller angegebenen und von der C. Lorenz A.-G. gebauten dynamometrischen Wellenmesser sind zwei Wechselstromwiderstände in Reihe geschaltet und in Nebenschluß zu ihnen je eine Richtspule gelegt, die auf eine käfigartig ausgebildete Kurzschlußspule aus Aluminium mit Dämpfungsring wirken. Durch entsprechende Bemessung der Wechselstromwiderstände ist der Wellenmesser für vier Bereiche ausgebildet und trägt dementsprechend vier in verschiedenen Farben aufgetragene Skalen.

ZÖLLICH.

Peter Lertes. Die Elektronenröhre als großer variabler Gleichstromwiderstand. ZS. f. Phys. 4, 472—473, 1921, Nr. 4. Es wird gezeigt, daß die Anoden-seite einer jeden Verstärkerröhre einen mit der Gitterspannung veränderlichen Widerstand darstellt von der Größenordnung 10^4 bis $10^8 \Omega$, der praktisch vollkommen frei ist von Polarisation, Kapazität und Induktivität.

MÜHLBRETT.

Robert Nitzschmann. Dampfmesser für überhitzten Dampf. Feuerungstechn. 9, 177—178, 1921, Nr. 19. [S. 1370.]

JAKOB.

G. Tammann. Die chemischen Eigenschaften der Legierungen. ZS. f. Metallkde. 13, 406—419, 1921, Nr. 12. [S. 1346.]

BERNDT.

W. Guertler. Zum Problem des elektrischen Widerstandes der Legierungen. ZS. f. Metallkde. 11, 41—44, 1919, Heft 2.

MASING.

B. Gudden und R. Pohl. Ein Vorlesungsversuch über lichtelektrische Leitfähigkeit von Isolatoren. ZS. f. Phys. 5, 387—388, 1921, Nr. 5/6. [S. 1368.]

PRINGSHEIM.

Duncan A. Mac Innes. The ion mobilities, ion conductances, and the effect of viscosity on the conductances, of certain salts. Journ. Amer. Chem. Soc. 43, 1217—1226, 1921, Nr. 6. Die Überführungszahlen aller Elektrolyte mit Ausnahme des KCl hängen von der Konzentration ab. Diese Abhängigkeit kann auf Änderung

der Beweglichkeiten beider oder nur eines der beiden Ionen beruhen. Aus der Unveränderlichkeit der Überföhrungszahl des KCl kann man schließen, daß die Beweglichkeit der beiden Ionen konstant oder in gleichem Maße von der Konzentration abhängig ist. Wäre ersteres der Fall, dann gäbe das Verhältnis der molekularen Leitfähigkeiten bei gegebener und bei unendlicher Verdünnung tatsächlich den Dissoziationsgrad des KCl an, und wenn die Beweglichkeit des Cl' als unabhängig vom Kation angesehen werden darf, könnte man auch die Dissoziationsgrade der anderen einwertigen Chloride berechnen. Aber die Annahme der Konstanz der Beweglichkeiten der Ionen des KCl föhrt für die anderen einwertigen Ionen zu Abhängigkeiten von der Konzentration, die sich sogar dem Vorzeichen nach voneinander unterscheiden. Die Annahme dagegen, daß sich die Beweglichkeit der Ionen des KCl in gleichem Maß mit der Verdünnung ändert und daß die starken Elektrolyte völlig dissoziiert sind und die Änderung der molekularen Leitfähigkeit mit der Verdünnung nur auf der Änderung der Beweglichkeiten beruht, föhrt für alle einwertigen Ionen zu Abhängigkeiten gleichen Vorzeichens.

Von 0,1n Lösungen abwärts zeigt für alle einwertigen Chloride das Produkt aus der Überföhrungszahl des Cl' und der molekularen Leitfähigkeit denselben konstanten Wert, bei höheren Konzentrationen ergibt sich Abhängigkeit von der Konzentration und vom Kation, die verschwindet, wenn man noch mit $\eta^{0,7}$ multipliziert, wo η die Viskosität bedeutet, also wohl nur von der Änderung der Viskosität mit der Lösung herröhrt.

V. HALBAN.

A. Günther-Schulze. Die Ermittlung der Durchmesser elektrolytischer Ionen mit Hilfe von Kapazitätssmessungen. *ZS. f. Phys.* 6, 229—236, 1921, Nr. 4. Es wird die Annahme diskutiert, daß eine an der Luft trocken polierte Tantaloberfläche mit nur einer einzigen Schicht Sauerstoffionen lückenlos überzogen ist. Taucht man eine solche Oberfläche unter gleichzeitiger negativer Polarisation in einen Elektrolyten (siehe auch das nachstehende Referat), so verhindert die negative Polarisation ein Dickerwerden der Sauerstoffionenschicht. Diese bildet dann das Dielektrikum eines Kondensators, dessen Belegungen das Tantalmetall und der Elektrolyt sind. Bei Annahme einer einzigen Sauerstoffschicht auf dem Tantal ist der Abstand der „Belegungen“ dieses Kondensators = Durchmesser des Sauerstoffions + Radius des elektrolytischen Ions, da dessen Ladung in seinem Mittelpunkt liegt. Infolgedessen steigt der Abstand der Belegungen, nimmt die Kapazität ab, wenn man von kleineren zu größeren Kationen, von H zu Cs übergeht. Für Li ergeben die Messungen, daß es wahrscheinlich 3 Mol Kristallwasser bei seiner Anlagerung an die dielektrische Schicht festhält und dadurch verdickt erscheint. Werden einem Elektrolyten mit großem Kation Spuren eines Elektrolyten mit kleinem Kation zugesetzt, so nimmt der „Abstand der Belegungen“ ab, weil das kleinere Kation das größere an der dielektrischen Schicht verdrängt.

GÜNTHER-SCHULZE.

A. Günther-Schulze. Beiträge zur elektrolytischen Ventilwirkung: II. Die Polarisationskapazität des Tantals. *ZS. f. Phys.* 6, 237—247, 1921, Nr. 4. Taucht man einen frisch polierten Tantalstab in einen Elektrolyten, so bildet die stets auf dem Tantal vorhandene äußerst dünne Oxydschicht das Dielektrikum eines Kondensators, dessen Kapazität sich in der Wechselstrombrücke messen läßt. Wird das Tantal negativ polarisiert, und ist die zur Messung verwandte Wechselspannung klein gegen die polarisierende Spannung, so ist die Kapazität von der polarisierenden Spannung unabhängig und auch zeitlich konstant, sofern die polarisierende Spannung größer als 0,5 Volt ist. Bei der polarisierenden Spannung Null dagegen nimmt die Kapazität mit der Dauer der Einschaltung beträchtlich zu. Die Untersuchung des Einflusses

der Alkali- und Wasserstoffkationen auf die Kapazität ergibt die größte Kapazität für Wasserstoffkationen, die kleinste für die Kationen des Rubidiums und Cäsiums. Bei Mischung von Elektrolyten mit Kalium- und Wasserstoffkationen bewirken bereits Spuren von Wasserstoffkationen eine starke Zunahme der Kapazität. Mit der Temperatur nimmt die Kapazität stark zu. Bei positiver Polarisation ergeben sich dickere, mit der Höhe der Polarisation steigende Oxydschichten, die den Übergang zu den bei der elektrolytischen Ventilwirkung beobachteten Schichten bilden. GÜNTHER-SCHULZE.

W. Schottky. Thermodynamik der seltenen Zustände im Dampfraum. (Thermische Ionisierung und thermisches Leuchten.) I. Teil. Ann. d. Phys. (4) 62, 113—155, 1920, Nr. 10. [S. 1371.] HERZFELD.

Hans Kost. Beitrag zu einer Theorie über Schichtbildung in Gasen. ZS. f. Phys. 6, 213—214, 1921, Nr. 3. Als Ursache der Schichtbildung bei Gasentladungen wird die Notwendigkeit gefordert, daß sich an diesen Schichtstellen infolge Dissoziation in überwiegender Zahl entweder Atom oder Molekülonen an der Elektrizitätsleitung beteiligen. Ferner müssen für die Schichtbildung die Träger positiver Ladung so kombiniert sein, daß sie über bestimmte Wegstrecken gleiches Geschwindigkeitspotential erreichen. H. Kost.

Heinrich Beck. Die Theorie des Becklichtbogens. Elektrot. ZS. 42, 993—999, 1921, Nr. 36. Die Lichtbogenscheinungen in Luft bei atmosphärem Druck für hohe Stromstärken (60 bis 150 Amp.) mit reinen und Effektkohlen werden kurz beschrieben. Bei Stromstärken über 80 Amp. treten aus der Kathode Strahlen negativer Ionen aus (als Stickflamme bekannt) und es bildet sich auf der gleichförmigen negativen Elektrode innerhalb der Fläche ein kleiner scharf begrenzter Krater, dessen Durchmesser mit der Stromstärke wächst. Die Einwirkung des magnetischen Feldes auf das Büschel verschwindet fast vollständig, außerdem ist ein schmaler Kathodendunkelraum beobachtet worden. Auf Grund der Ionisationstheorie versucht Verf. die verwickelten Vorgänge zu erklären, besonders am positiven Krater bei langsam und schnell verdampfenden Anoden. Ferner werden Druck und Dampfdichte im Anodenkrater und die allgemeinen Lichterscheinungen im Becklichtbogen besprochen. H. Kost.

L. S. Palmer. The Effect of Impurities on the Ionisation Potentials Measured in Thermionic Valves. The Radio Rev. 2, 113—125, 1921, Nr. 3. Ziel der Arbeit ist, die Ursachen festzustellen, weshalb die Ionisierungsspannung von Helium bei der Untersuchung mittels einer Glühkathodenröhre zu klein erhalten wurde. Das Gitter wird auf gleichbleibendem, schwach positivem Potential gehalten und Gitter- und Anodenstrom (i und I) als Funktionen der Anodenspannung gemessen. Bei einer „harten“ Röhre steigt I von 0 allmählich zur Sättigung an und bleibt dann fast unveränderlich, während i sich umgekehrt verhält, da $i + I = \text{konst.}$ Gasgehalt verändert diesen normalen Verlauf: Die i -Kurve macht Ecken, sowohl nach oben wie nach unten und zeigt einen deutlichen Gipfel, während die I -Linie an denselben Stellen stets nach oben abknickt; Sättigung tritt nicht mehr auf. Diese Ecken sind kennzeichnende Punkte für jedes Gas. Mit ihrer Hilfe kann man die Art des vorhandenen Gases und die Gegenwart von Verunreinigungen feststellen. Die früheren Ergebnisse wurden bestätigt, wonach Spuren von Hg-Dampf die Ionisierungsspannung von He bis auf die Resonanzspannung von He herabsetzen; bei A wurde dasselbe gefunden. Änderung des Gasdruckes hat einen ähnlichen Einfluß auf die Kennlinien wie Verunreinigungen. Als Erklärung wird aus den Versuchen gefolgert: Wenn die Resonanzspannung eines Gases a höher liegt als die Ionisierungsspannung einer Bei-

mischung *b*, dann wird beim Steigern der Spannung in *a* Resonanz eintreten, wodurch ultraviolettes Licht ausgelöst wird, das die Ionisierung des anderen Gases *b* verursacht.

MÜHLBRETT.

George E. Gibson and W. Albert Noyes. The obliteration of the characteristic spectra of metals by certain gases. Journ. Amer. Chem. Soc. **43**, 1255—1261, 1921, Nr. 6. [S. 1365.]

V. HALBAN.

J. E. Lilienfeld. Zur Vakuumentladung. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **2**, 13—17, 1921, Nr. 1.

J. E. Lilienfeld. Zur Elektrizitätsleitung im extremen Vakuum. (Eine neue Art des Elektronenübertritts ins Hochvakuum.) Leipz. Ber. **72**, 31—47, 1920. Verf. vertritt auf Grund seiner Beobachtungen und Versuche die Meinung, daß auch im höchsten Vakuum eine selbständige Entladung aufrecht erhalten werden könne, falls der der Anode genügend nahe gegenüberstehende Kathodenteil einen geringen Krümmungsradius aufweist (Schneide oder Spitze). Die beschriebenen Versuche sind nur qualitativer Art; es wurden außer einer symmetrischen Röhre mit gleich ausgebildeten metallischen Elektroden mit Schneiden auch asymmetrische Anordnungen (von Ventilcharakter) untersucht, bei welchen die eine Elektrode eine ebene Plattenform aufwies, während die andere die Gestalt einer Spitze, Spitzenkrone u. a. besaß. Die kathodischen Spitzen bzw. Schneiden bestanden aus Ta oder Mo; als Anodenmaterial wurde Pt, Pt-Ir, Ta oder W benutzt, ohne eine Materialabhängigkeit zu ergeben. Die unter diesen verschiedenen Bedingungen vom Verf. beobachtete Entladung besitzt nach ihm den Charakter einer Hochvakuumentladung, indem sie nicht auf einer Ionisierung der Gasreste beruht, wegen Fehlens des sichtbaren Leuchtens derselben. Dabei ist die hier stattfindende Elektronenlösung in weiten Grenzen von der Temperatur unabhängig; erwärmt wird nur die Anode, nicht aber die Kathode. Charakteristisch ist die Ausbildung wenig ausgedehnter, deutlich begrenzter Brennflecke auch der Röntgenstrahlenemission.

Verschiedene physikalische Deutungen dieser Erscheinungen werden vom Verf. versucht; so wird die Elektronenabgabe seitens der aktiven Kathodenfläche unter dem anziehenden Einfluß des elektrischen Feldes erörtert, wodurch ein Elektronenstrom zur Anode entstehen könnte. Auch wird die Auslösung von Elektronen durch positive Träger betrachtet, über welche noch besondere Entstehungsannahmen zu machen wären. In einer Korrekturgängung werden weitere Beobachtungen nebst Diskussion mitgeteilt, so über die Feststellung eines Potentialsprunges hohen Betrages in allernächster Nähe des wirksamen Kathodenteiles, wie auch über Röntgen-Lochkameraaufnahmen gewisser Entladungsanordnungen.

SWINNE.

K. Glimme und J. Koenigsberger. Stoßstrahlen und Ionisation bei H-Kanalstrahlen. ZS. f. Phys. **6**, 276—297, 1921, Nr. 4. Ein Wasserstoffkanalstrahl von bestimmter Geschwindigkeit wird durch ein Magnetfeld ausgesondert. Im Untersuchungsraum befindet sich ein zweites Magnetfeld, um die hier nachträglich gebildeten positiven Teilchen von den neutralen zu sondern und eingetretene Komplikationen zu erkennen. In diesem Untersuchungsraum kann nacheinander eine Thermosäule, ein Auffänger zur Bestimmung der Zusammensetzung des Primärstrahls, drittens das Ionisationsgefäß selbst vor die Strahlenmündung geschoben werden. Für alle Abmessungen werden genaue Zahlen gegeben. Der Vergleich der Messungen der Ionisation mit Auffänger und Thermosäule ergibt einen Unterschied. Dieser ist der von den Primärstrahlen im ruhenden Gase erzeugten Stoßstrahlung zuzuschreiben. Theoretische Überlegungen lassen erkennen, daß diese Kollisionsstrahlen überwiegend große Winkel

bei schnelleren, kleinere bei langsameren Primärstrahlen bilden. Sie sind positiv und neutral und können ihrerseits sowohl ionisieren, wie neue Stoßstrahlen bilden. Diese die Kanalstrahlenmessung außerordentlich komplizierende Erscheinung der Stoßstrahlen folgt dem Primärstrahl wie ein Kometenschweif. Ihr sind in erster Linie die Abweichungen in den Bestimmungen verschiedener Autoren zuzuschreiben, sowie die Unsicherheit in den Ergebnissen überhaupt, da man nicht weiß, ob man es mit Wirkungen der Primärstrahlen allein, oder aber mit Tertiär- und Quartärstrahlen zu tun hat. Die langsamen Stoßstrahlen wirken nicht mehr auf die Thermosäule, dagegen spricht der Auffänger auf sie an, um so mehr, je weiter seine Öffnung im Verhältnis zum Volumen ist. Daher die mit beiden Meßmitteln erhaltenen Differenzen der Resultate. Die Größenordnung der Ionisation pro Einzelteilchen des Primärstrahls ergibt sich in wesentlicher Übereinstimmung mit anderen Beobachtungen. Es stellt sich heraus, daß die positiven Teilchen etwas stärker ionisieren als die neutralen. Eine Druckabhängigkeit läßt sich nur mit der Thermosäule nachweisen, nicht bei Wahl der Ladung als Maßstab der primären Teilchenzahl, was sich ebenfalls als Wirkung der Stoßstrahlen ergibt. Wird die Ionisierung durch einen neutralen Kanalstrahl aus der Umladung, d. h. aus der freien Weglänge berechnet, so ergibt sich in Übereinstimmung mit Lenards früheren (Heidelb. Ber. 1913, Nr. 4, S. 15), auf derselben Grundlage aufgebauten Überlegungen ein Maximum bei geringeren ($v = 1,2 \cdot 10^8$ cm/sec), ein zweites bei höheren Primärgeschwindigkeiten. Für den Vergleich mit dem entsprechenden Optimum bei Kathodenstrahlen wäre eher auf Gleichheit der Energie als auf eine solche der Geschwindigkeit als wirksamen Faktor der Ionisierung zu schließen. Zusammenfassend aber ist zu sagen, daß die Abhängigkeit der Ionisierung durch Kanalstrahlen von Druck und Geschwindigkeit wegen der begleitenden Stoßstrahlen nicht genau bestimmbar ist.

Im Anhang wird der Widerspruch früherer Strahlenanalysen mit den Beobachtungen anderer Autoren als scheinbar erwiesen.

BAERWALD.

Carl Störmer. Photographs of the aurora borealis. *Astrophys. Journ.* **45**, 67, 1917, Nr. 1. [S. 1366.]

SWINNE.

C. D. Ellis. The Magnetic of the β -Rays Excited by γ -Rays. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **99**, 261—271, 1921, Nr. 698. [S. 1369.]

SWINNE.

J. H. J. Poole. On the Possible Connexion between the Magnetic State of Iron and its Photo-Electric Properties. *Phil. Mag.* (6) **42**, 339—351, 1921, Nr. 249. [S. 1368.]

PRINGSHEIM.

E. Mathy. Induction de deux courants circulaires coaxiaux; nouveau développement en série. *Journ. de phys. et le Radium* (6) **2**, 227—228, 1921, Nr. 7.

SHEEL.

Heinrich Pauli. Ein neues Verfahren zur Dämpfungsmessung mit elektrischen Schwingungen. *ZS. f. Phys.* **6**, 118—126, 1921, Nr. 2. Zur Messung von Widerständen und Dämpfungen im Hochfrequenzkreis ist außer der früher (*ZS. f. Phys.* **5**, 376, 1921) beschriebenen Anordnung auch die folgende geeignet: In einen ungedämpft schwingenden Kreis wird z. B. eine Spule L_s , deren Widerstand R_s gemessen werden soll, in Reihe mit einem Drehkondensator C_s eingeschaltet und durch Änderung von C_s die Frequenz des Generators wieder eingestellt. Dann legt man parallel zum Zweig s eine Reihenschaltung, die im allgemeinsten Falle aus Kapazität C_k , Induktivität L_k , Widerstand R_k (in praxi wird man eines von den dreien wählen) und einem empfindlichen Hitzdrahtinstrument besteht. Außerdem enthält die Anordnung einen Strommesser zur Messung des gesamten Stromes $J = J_s + J_k$.

Die Rechnung ergibt für J_k ein Minimum, wenn $\omega^2 L_s C_s = 1$ und nicht gleichzeitig $\omega^2 L_k C_k = 1$ ist. Durch Zuschalten bekannter Widerstände zu R_s erhält man eine Reihe von Werten $\frac{J_k}{J}$ als Funktion des Widerstandes im Zweige s . Dabei ist der Zweig k jeweils so zu bemessen, daß sein Scheinwiderstand groß gegen R_s ist. In diesem Falle entspricht dieser Zweig einem Spannungsmesser mit geringem Stromverbrauch, und die Funktion $\frac{J_k}{J} = f(R_s)$ ergibt eine gerade Linie, die auf der Abszissenachse den gesuchten Widerstand abschneidet.

Zur Dämpfungsmessung wird nicht nur das Minimum von J_k eingestellt, sondern auch $\frac{J_k}{J}$ bei kleinen Änderungen von ω um die Resonanzfrequenz ω_s herum beobachtet. An den Zweigen s und k wird hierbei nichts geändert. Die Änderung von ω liest man an einem Überlagerer ab. Setzt man

$$\left(\frac{J_k}{J}\right)^2 = a, \quad 1 - \left(\frac{\omega_s}{\omega}\right)^2 = v \quad \text{und} \quad \frac{R_s}{\omega L_s} = r,$$

so ist $r^2 + v^2 = \text{const} \cdot a$ in erster Annäherung die Gleichung der „Resonanzkurve“, d. h. die Gleichung einer Geraden, die auf der v^2 -Achse die Größe r^2 abschneidet.

Das logarithmische Dekrement folgt dann zu $\pi \cdot r = \frac{\pi R_s}{\omega L_s}$. Dies Verfahren läßt sich in ähnlicher Weise wie das früher beschriebene (a. a. O.) verfeinern.

Bei dieser Anordnung ist zu berücksichtigen, daß es sich um gekoppelte Kreise handelt, also noch weitere Resonanzlagen vorhanden sind, z. B.

$$\omega^2 (L_s + L_k) \frac{C_s C_k}{C_k + C_s} = 1.$$

Bei dieser Einstellung wird J_k meist $> J$ sein und daher das Instrument im Zweige k leicht über seinen Meßbereich hinaus beansprucht werden. F. HOLBORN.

Konstantin Iwanow. Untersuchung der Dispersion im elektrischen Spektrum des Wassers im Intervall von 1240 bis 600 mm Wellenlänge. Ann. d. Phys. (4) 65, 481–506, 1921, Nr. 14. Colley hat als erster gezeigt, daß das elektrische Spektrum des Wassers in gewissen Bereichen aus einer großen Zahl verhältnismäßig enger Dispersionsstreifen besteht. Die Messung der anomalen Dispersion verlangte eine besonders genaue Wellenlängenbestimmung. Colley hat hierfür eine Anordnung angegeben, die aus einem durch Funken erregten Hertzschen Oszillator und galvanisch gekoppeltem Sekundärkreis besteht und anscheinend mit reiner Stoß-erregung arbeitet (Phys. ZS. 10, 471, 1909). Iwanow benutzt für seine Messungen die gleiche Anordnung. Eine Paralleldrahtleitung ist mit dem Sekundärkreis galvanisch gekoppelt. Sie verläuft auf einer Länge von 5 m in Luft und am Ende auf 50 cm in dem Wassertrog. Da die Colleyschen Messungen ergeben hatten, daß die Dispersion von der zeitlichen Dämpfung der Schwingungen abhängt und deshalb die Wellenlängenmessung im Wasser aus relativen Knotenlagen unrichtig ist, wurde die Wellenlänge aus der Lage eines bestimmten (ersten) Knotens relativ zu der in den wahren Knoten verlegten Flüssigkeitsgrenze ermittelt. Die Messung des elektrischen Brechungssexponenten für Wellen von 600 bis 1240 mm ergab folgende Resultate:

Im Bereich von 666 bis 1188 mm liegen eine große Zahl enger Dispersionsstreifen, die nach der Art eines „Bandenspektrums“ angeordnet zu sein scheinen. Mit

steigender Temperatur verschwinden die Streifen und verschwinden oberhalb 60° vollständig. Ebenso nimmt die Absorption der Wellen mit steigender Temperatur deutlich ab.

Außer dem von Colley entdeckten dispersionsfreien Teil des Spektrums wurde ein zweiter zwischen 1240 und 1188 mm gefunden.

Die Genauigkeit der Messungen aus den ersten Knotenlagen in Wasser wird zu 0,1 bis 0,2 Proz. angegeben.

Die Arbeit war 1914 fertiggestellt, konnte aber infolge der Kriegerereignisse erst jetzt erscheinen.

F. HOLBORN.

E. V. Appleton. On the Function of the Variable Anode Tap Connection in Triode Generators. Radio Rev. 2, 419—424, 1921, Nr. 8. Wird ein geschlossener Schwingungskreis, dessen Kapazität C , Selbstinduktion L und Widerstand R sei, von einer Glühkathodenröhre mit dem inneren Widerstand ϱ durch induktive Gitterrückkopplung zu ungedämpften Schwingungen erregt, so ist der Strom im Kreise am größten, wenn in erster Annäherung $L/C = R\varrho$. Für jede Wellenlänge gibt es also bei vorgegebenem Widerstand ein günstigstes Verhältnis von Selbstinduktion zu Kapazität, das leicht einstellbar ist. Arbeitet die Röhre aber auf eine Antenne, so liegt deren Kapazität in der Regel fest. Die Einstellung der Welle erfolgt durch geeignete Wahl von L . Daher wird man in diesem Falle für längere Wellen (bei großem L) das Maximum des Antennenstroms nicht einstellen können. Legt man nun aber nicht die gesamte Selbstinduktionsspule zwischen Anode und Kathode der Röhre, sondern nur einen Teil L_1 , so ergibt sich das Strommaximum, wenn $L_1 \cdot \omega = \sqrt{R\varrho}$, unter der Voraussetzung, daß L_1 nicht auf die übrige Selbstinduktion im Antennenkreis induziert. In praxi wird man aber von der Antennenspule die Anode im günstigsten Punkte abzapfen; bezeichnet dann M die Gegeninduktion zwischen den Induktivitäten L_1 und L_2 der Spule, so folgt für das Maximum

$$(L_1 + M)^2 = \frac{R\varrho}{\omega^2}.$$

Der innere Widerstand ϱ der Röhre läßt sich durch den Sättigungsstrom J_n und die Spannung der Anodenbatterie V_A ausdrücken, wenn man bedenkt, daß der Anodenwechselstrom seine größte Amplitude erreicht, wenn der Anodengleichstrom des nicht schwingenden Rohres gleich dem halben Sättigungsstrom ist. Unter dieser Voraus-

setzung gilt angenähert $\frac{2V_A}{J_n} = \varrho$.

Für eine einlagige Zylinderspule in der Antenne wird $L_1 + M$ angenähert proportional der Länge l_1 des zwischen Anode und Kathode eingeschalteten Spulenstückes.

Dann wird der Antennenstrom am größten, wenn $f = \sqrt{\frac{2V_A R C}{J_n L}}$, wobei f der

Bruchteil der an die Anode gelegten Spulenlänge und L die gesamte Induktivität ist.

F. HOLBORN.

F. F. Martens. Wechselstrommessungen an Verstärkerröhren. ZS. f. Phys. 4, 437—440, 1921, Nr. 3. Es wird gezeigt, daß man den Durchgriff D und den inneren Widerstand R einer Verstärkerröhre sehr bequem mit der Wechselstrombrücke messen kann. Um D zu bestimmen, legt man Gitter und Anode, unter Verschaltung der nötigen Gleichstromquellen, an die Enden, den Heizdraht über das Telephon an den Gleitkontakt des Meßdrahts. Schwingt das Telephon, so ist D gleich dem Verhältnis des Drahtabschnitte links und rechts ($l:r$). Um R zu bestimmen,

legt man den Heizdraht ans linke, einen bekannten Widerstand R_1 ans rechte Ende des Meßdrahts, das Telephon an den Schleifkontakt. Von Anode und Gitter geht's über die zugehörigen Gleichstromquellen zu einer Klemme, an der die anderen Leitungen von R_1 und dem Telephon enden. In beiden Schaltungen liegt die Wechselstromquelle an den Enden des Meßdrahts. Hat man abgeglichen, so ist

$$R = \frac{1 + D}{D} \cdot \frac{l}{r} \cdot R_1. \quad \text{MÜHLBRETT.}$$

W. Rogowski. Die Frequenzsprünge des Zwischenkreisröhrensenders bei primärer Gitterkopplung. Arch. f. Elektrot. 10, 1—14, 1921, Nr. 1/2. Primäre Gitterkopplung ist vorhanden, wenn die Gitterwechselspannung von dem im Anodenstrom liegenden Schwingungskreis abgenommen wird, sekundäre dagegen, wenn das Gitter von dem sekundären Schwingungskreis gespeist wird, der mit dem im Anodenstrom liegenden Schwingungskreis gekoppelt ist. — Es wird auf die bekannte Tatsache hingewiesen, daß in gekoppelten Kreisen zwei Schwingungen verschiedener Frequenz und Dämpfung möglich sind, von denen bei Erregung durch Röhren nur die eine oder die andere auftritt. Beide lösen sich in einem Unstetigkeitsgebiet ab, das durch Erlöschen der Schwingungen und durch Sprünge der Frequenz und Stromstärke gekennzeichnet ist, wobei die Erscheinung des „Ziehens“ auftritt. Bei der großen Bedeutung des Röhrensenders für die drahtlose Telegraphie ist es nötig, diese Erscheinungen rechnerisch zu beherrschen, was Verf. mit seiner Arbeit anstrebt. Ausgehend von einem Ansatz von Vallauri und im Anschluß an die Theorie gekoppelter Schwingungen des Verf. werden die Sprung- und Aussetzerstellen errechnet und die Ergebnisse in zahlreichen Kurven dargestellt. Bezüglich der Rechnung muß auf die Urschrift verwiesen werden. Die Ergebnisse stimmen qualitativ mit Messungen anderer überein. MÜHLBRETT.

W. Rogowski. Der Zwischenkreisröhrensender bei sekundärer Gitterkopplung. Arch. f. Elektrot. 10, 15—30, 1921, Nr. 1/2. Die Anordnung schwingt wie zwei gekoppelte Kreise, die außer ihrer eigenen Dämpfung im ungekoppelten Zustand noch eine Zusatzdämpfung besitzen. Diese ist für die beiden Koppelwellen verschieden nach Größe und Vorzeichen. Hinsichtlich der mathematischen Behandlung sei auf die Urschrift verwiesen. Wie von M. Wien und Vogel experimentell gefunden, kann auch nach der Rechnung je nach Anschluß der Gitterspule nur die eine der beiden Koppelschwingungen entstehen; das Ziehen ist nicht mehr möglich. Es werden zwei Sonderfälle betrachtet: Gleiche und ungleiche Dämpfung der ungekoppelten Kreise; das Einsetzen der Schwingungen wird untersucht und das Spektrum der möglichen Schwingungen festgestellt. MÜHLBRETT.

W. Rogowski. Der Zwischenkreisröhrensender bei beliebiger Mischung primärer und sekundärer Gitterkopplung. Arch. f. Elektrot. 10, 209—232, 1921, Nr. 5/6. Im Anschluß an die vorhergehenden Arbeiten werden rechnerisch die Stellen festgelegt, an denen die Anordnung sich erregt, aussetzt oder Frequenzsprünge macht. Dabei wird die für Zahlenrechnungen unbequeme und undurchsichtige Lösung der Differentialgleichungen in eine größere Zahl von Einzelwerten und Näherungsformeln aufgelöst. Zur Beseitigung der Frequenzsprünge werden zwei Vorschläge gemacht, und es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, einen Schwingungserzeuger herzustellen, bei dem Frequenz und Spannung unabhängig voneinander eingestellt werden können. MÜHLBRETT.

G. Glage und H. Edler. Ziehen und Oberwellen beim Zwischenkreisröhrensender. Arch. f. Elektrot. 10, 56—72, 1921, Nr. 1/2. Als Fortsetzung einer früheren

Arbeit (diese Ber. 1, 1203, 1920) werden die Phasenverhältnisse beim Ziehen untersucht. Als geeignetes Hilfsmittel für Hochfrequenz wurde die Braunsche Röhre benutzt, bei ergänzenden Versuchen mit Niederfrequenz der Schleifenzillograph. An einer Reihe schöner Schwingungsbilder wird der Phasenunterschied der Kondensatorspannungen im Primär- und Sekundärkreis abhängig von der Kopplung gezeigt. Nur bei sehr loser Kopplung geht er im Resonanzpunkt durch 90°, bei festerer Kopplung springt die Schwingung von der einen auf die andere Koppelwelle, und 90° Phasenverschiebung tritt nicht mehr auf. Bei noch festerer Kopplung ist sie vor dem Sprung 0° und nachher 90°. — Bei fester Kopplung zwischen Primär- und Sekundärkreis treten starke harmonische Oberwellen auf, wenn die Schwingungszahl der höheren Koppelwelle ein ganzes Vielfaches der tieferen ist. Sie befinden sich im allgemeinen nur in dem Kreis, der die tiefere Eigenschwingung hat. — Ferner werden Oberwellen beschrieben, bei denen der Gitterkreis von Einfluß ist, und schließlich wird auch die Gitterphase untersucht, die bei der Huthschen Schaltung wichtig ist (innere Rückkopplung zwischen Gitter- und Anodenkreis). MÜHLBRETT.

Albert W. Hull. The Magnetron. Journ. of the Amer. Inst. of Electr. Eng. 40, 715—723, 1921, Nr. 9. Das „Magnetron“ ist ein Elektronenrohr analog dem „Kenotron“, das aber nicht durch ein im Rohr liegendes Gitter, sondern von außen durch ein magnetisches Feld gesteuert wird. Die charakteristischen Kennzeichen sind:

1. symmetrischer Aufbau in bezug auf die Rohrachse,
2. die Möglichkeit, von außen bequem ein magnetisches Feld anlegen zu können, dessen Richtung parallel zur Achse des Rohres liegt. Dies wird erreicht, indem ein stromdurchflossenes Solenoid auf das Rohr gewickelt ist.

Die magnetische Theorie des Magnetrons (vgl. Phys. Rev. April 1921) zeigt, wie die Elektronenbahnen verlaufen. Für jede Anodenspannung V und jeden Anodenhalbmesser R gibt es nun einen kritischen Wert der Feldstärke H :

$$\frac{H \text{ (Feldlinien)}}{\text{cm}^2} = \frac{\sqrt{8 m/c V}}{R} = \frac{6,72}{R_{\text{cm}}} \sqrt{V_{\text{Volt}}},$$

bei welchem die Elektronen die Anode tangieren, um dann umzukehren. Die Formel wurde experimentell bestätigt. Etwas unterhalb des kritischen Feldwertes gelangen keine Elektronen zur Anode, etwas oberhalb alle. Dadurch wird eine große Steuerschärfe erzielt.

Der Gesamtstrom eines Rohres bei 9000 Volt betrug 100 Ampere, die durch das Magnetfeld auf einige Milliampere reduziert werden konnten.

In Abbildungen von Kennlinien zeigt Verf. die Notwendigkeit des symmetrischen Aufbaus an Kennlinien von deformierten und gegeneinander verschobenen Elektroden. Liegt die Anode als Draht innerhalb der solenoidförmigen Kathode, so sind die notwendigen Magnetfelder kleiner, jedoch wird die Steilheit des Stromanstiegs verringert. Immerhin genügt in dem vom Verf. erläuterten Fall ein Feld, das zehnmal so groß ist, wie das Erdfeld, um den Anodenstrom auf die Hälfte zu bringen.

Die Prinzipien der verschiedenen Elektronenrohrtypen, wie Kenotron, Dynatron, Magnetron usw., lassen sich in mannigfacher Art kombinieren.

Zum Schluß zeigt Verf. als praktische Anwendungen eine Verstärkeranordnung und Sendeschaltung (5—25 kV) für drahtlose Telegraphie, sowie einen Überspannungsschutz. Der ausschlaggebende Vorteil des Magnetrons liegt überall dort, wo man es statt mit höheren Spannungen und sehr geringen Strömen mit geringen Spannungen, aber verhältnismäßig hohen Strömen zu tun hat.

R. JAEGER.

Elsen. Der gegenwärtige Stand der Hochfrequenztelephonie und -telegraphie längs Leitungen in Amerika. ZS. f. drahtl. Telegr. 18, 162—197, 1921, Nr. 3. Der Verf. gibt einen ausführlichen Bericht über eine Veröffentlichung von Colpitts und Blackwell im Journ. Amer. Inst. El. Eng. 40, 1921.

Zur Sprachübertragung ist ein Frequenzbereich von bestimmter, genau angegebbarer Breite erforderlich. Dessen Aussonderung bewirken die Siebketten, über deren Bau (Verwendung eisenhaltiger Spulen) einiges mitgeteilt wird. Sodann werden eine Anzahl Hilfsapparate besprochen: Zwischenverstärker, Anruf- und Meßvorrichtungen usw. Sehr wichtig ist ferner die Untersuchung der Eignung der Leitungen und Kabel für Hochfrequenztelephonie; es wird auf den Einfluß der Kreuzungen, die Pupinisierung von Kabeln für hohe Frequenzen u. a. eingegangen. Die Arbeit bringt zum Schluß Schaltungsschemata zweier Systeme für Hochfrequenztelephonie (das eine mit, das andere ohne Übertragung der Trägergrundfrequenz arbeitend) und für Hochfrequenztelegraphie, sowie Beispiele nach diesen Systemen ausgeführter Verbindungen. SALINGER.

Richard Hiecke. Die Berechnung der Kapazität elektrischer Leitungen und damit zusammenhängende Aufgaben. Elektrot. u. Maschinenbau 39, 425—431, 1921, Nr. 35. Die Abhandlung gibt eine Darstellung der Kapazitätsberechnung von Freileitungen, die sich von der bisher üblichen nicht wesentlich unterscheidet. Behandelt ist der Fall einer Dreiphasenleitung mit und ohne Verdrillung, sowie mit und ohne Schutzdraht. Hiervon ausgehend sind Induktionswirkungen besprochen, unter anderem die Induktionen durch Gewitter. Einige zahlenmäßige Beispiele zeigen den Gang der Rechnung und beweisen, daß in geerdeten Schutzdrähten lebensgefährlich hohe Stromstärken und Spannungen induziert werden können. Der letzte Abschnitt behandelt den Fall, daß die der Induktion unterliegende Leitung über einen Ohmschen Widerstand geerdet ist; ein Zahlenbeispiel zeigt, daß auch hier die Spannungen lebensgefährlich werden können. BOEDEKER.

Franklin Punga und Hermann Ross. Verdrillte Stäbe. Elektrot. u. Maschinenbau 39, 485—489, 499—504, 1921, Nr. 40, 41. SCHEEL.

Fr. Natalis. Wechselstromkreise in vektoranalytischer Behandlung. Elektrot. u. Maschinenbau 34, 510—516, 1921, Nr. 42. SCHEEL.

Max Jakob. Über die Bestimmung der Höchsttemperatur stark isolierter Spulen. Arch. f. Elektrot. 10, 47—56, 1921, Nr. 1/2. [S. 1373.] JAKOB.

James E. Shrader. Conductivity of Insulating Materials Near the Breakdown Voltage. Phys. Rev. 17, 234—235, 502—507, 1921, Nr. 2 und 4. Der Verf. mißt die Leitfähigkeiten von Isolierstoffen in Abhängigkeit von den angelegten Spannungen bis hinauf zu den Durchschlagsspannungen der Isolierstoffe. Damit die Meßinstrumente geschützt bleiben beim Durchschlag, werden Glühkathodenröhren zwischen die Transformatorpole und die Belegungen des Isolierstoffs eingeschaltet. Die Größe des Stromes hängt dann zuerst von der erreichten Temperatur der Glühkathode ab, bei weiterer Temperaturerhöhung aber vom Isolierstoff.

Untersucht wurden verschiedene Sorten Papier. Dabei konnten drei Klassen von Isolierstoffen unterschieden werden:

1. Stoffe, bei denen die Stromstärke direkt proportional der angelegten Spannung ist, also entsprechend dem Ohmschen Gesetz.
2. Stoffe, bei denen die Stromstärke nur bis in die Nähe der Durchschlagsspannung direkt proportional der angelegten Spannung ist, dann aber schneller zunimmt.
3. Stoffe, bei denen die Stromstärke auch bei niedrigen Spannungen schneller anwächst als die angelegte Spannung.

Bei der ersten Klasse soll der Strom durch freie Elektronen unter dem Druck der angelegten Spannung transportiert werden, bei der dritten Klasse soll die Zahl der freien Elektronen von der angelegten Spannung abhängen. In der Nähe der Durchschlagsspannung müßte bei der zweiten und dritten Klasse die Zahl der freien Elektronen sehr rasch zunehmen.

DIETERLE.

Robert M. Friese. Über Durchschlagsfestigkeit von Isolierölen. Wiss. Veröff. a. d. Siemens-Konzern 1, Heft 2, S. 41–55, 1921. Die Entwicklung der Hochspannungstechnik verlangt eine genaue Kenntnis der Eigenschaften von Isolierölen. Diese sind Mineralöle, die meistens aus Rohpetroleum durch fraktionierte Destillation gewonnen werden. Sie müssen säure- und alkalifrei sein. Im übrigen ist ihre

$$\text{Durchschlagsfestigkeit } D = \frac{V}{r} = \frac{\text{eff. Durchschlagsspannung}}{\text{Dicke der Isolierschicht}}$$

das Maß für ihre Güte. Der Verf. untersucht die Abhängigkeit der Durchschlagsfestigkeit vom Wassergehalt, vom Luftdruck, von der Temperatur und von der Zahl der vorausgehenden Durchschläge. Diese werden in der Zylinderfunkenstrecke erzielt oder auf sie bezogen, für sie gilt

$$D = \frac{V}{r_1 \log nat \frac{r_2}{r_1}} \frac{\text{eff. kV}}{\text{cm}},$$

wo r_1 und r_2 die Radien der inneren und äußeren Belegung sind.¶

Ein technisch sorgfältig entfeuchtetes Öl ergibt für D etwa den Wert 130 kV/cm, gewöhnliches Öl 50 kV/cm. Der Verf. reinigte ein Öl in vollständigster Weise und erhielt dadurch einen Höchstwert von 230 kV/cm. Durch Zusatz von kleinsten Mengen Wasser stellte er fest, daß es von 1 Prom. Wassergehalt an seine geringste Durchschlagsfestigkeit 22 kV/cm erreicht, die Abhängigkeit läßt sich darstellen durch die Formel

$$D = \frac{1,1}{W} + 20,$$

wo W der Wassergehalt in Promille ist.

Mit abnehmendem Luftdruck nimmt auch D ab, als empirische Formel wurde bei entfeuchtetem Öl ermittelt:

$$D = 86 + 0,08 B,$$

wo B der Barometerstand in mm Hg ist.

Bei einer gewissen Temperatur erreicht D einen Höchstwert, nach fallenden Temperaturen nimmt D beträchtlich ab. In den Intervallen, die mit physikalischen und chemischen Veränderungen verknüpft sind, wurde D nicht geprüft.

Jeder Durchschlag entfeuchtet und zersetzt unter Rußbildung das Öl. Maßgebend für die Kennzeichnung eines Öles kann daher nur der erste Durchschlagswert sein. (Diese Forderung scheint dem Ref. zu weit zu gehen, da erfahrungsgemäß gerade dieser Wert den meisten Zufälligkeiten ausgesetzt ist.)

DIETERLE.

Alexander Lorey. Über Schutzmaßregeln im Röntgenbetrieb. Münch. med. Wochenschrift 68, 1187–1188, 1921, Nr. 37. Statt bleibeschlagener Holzwände wurden im Eppendorfer Krankenhaus als Schutz gegen Röntgenstrahlen Wände aus einem eigens (mit Zusatz von Bariumsulfat) hergestellten, die Röntgenstrahlen stark absorbierenden Baustein aufgeführt. Eine 6 cm dicke Wand soll so stark absorbieren, wie 6½ mm Blei. Der Vorteil gegenüber dem Blei besteht darin, daß diese Wände nichtleitend und ungiftig sind; ferner daß sie Baubestandteil und nicht Einrichtungsgegenstand sind.

BERG.

6. Optik aller Wellenlängen.

H. Groot. Selectieve Stralingsdruk in de Zonnatmosfeer. *Physica* 1, 173—179, 1921, Nr. 6. Verf. gibt eine Übersicht über die Theorie von Saha über die Wirkung des Strahlungsdrucks in der Sonnenatmosphäre. Er hält die von Saha erhaltenen guten zahlenmäßigen Resultate für wenig beweiskräftig und glaubt, daß die Sonnentheorie von Julius, auf Grund anomaler Dispersion, eine zwanglosere Erklärung der Verteilung der Elemente in der Sonnenatmosphäre ermöglicht. Im übrigen hält er seine bisherige Theorie des Strahlungsdrucks in der Sonnenatmosphäre (diese Ber. S. 763) aufrecht.

WESTPHAL.

F. E. Fournier. Au sujet des déplacements apparents de quelques étoiles, dans l'éclipse totale du Soleil du 29 mai 1919. *C. R.* 171, 501—504, 1920, Nr. 11. Der Verf. will die bei der letzten Sonnenfinsternis beobachtete Verschiebung der Sternörter in der Nähe der Sonne durch Abnahme der Dichte des stofflich vorgestellten Lichtäthers innerhalb der Sonnenatmosphäre erklären. Diese Wirkung soll aber nur bis zur Entfernung von sechs Sonnenhalbmessern vom Sonnenmittelpunkte reichen. Die Perihelbewegung des Merkurs entsteht nach dem Verf. durch eine Vermehrung der Zentrifugalkraft, die dadurch verursacht wird, daß von der Sonne fortgeschleuderte Massen den Planeten treffen.

E. KRETSCHMANN.

H. Hartridge. Physical Effects Possibly Produced by Vision observed by Dr. Russ. *Nature* 108, 22—23, 1921, Nr. 2705. Dr. Russ glaubt beobachtet zu haben, daß ein in einem Glasgefäß unter einem Magneten drehbar aufgehängtes Solenoid aus seiner Ruhelage abgelenkt wird, wenn durch einen Spalt in dem äußeren Gefäß der Blick auf eine außerhalb der Mitte der Spule gelegene Stelle gerichtet wird. Die gleiche Wirkung soll auch auf einen drehbar angeordneten Kondensor ausgeübt werden. Beweise werden ebensowenig gegeben, wie Erklärungsversuche. H. R. SCHULZ.

C. V. Boys. The Apparatus of Dr. Russ. *Nature* 108, 40, 1921, Nr. 2706. Als wahrscheinliche Ursache der von Dr. Russ beschriebenen Erscheinungen wird das Auftreten von Wärmeströmungen betrachtet, die sich erfahrungsgemäß nur schwer vermeiden lassen (vgl. vorst. Ref.).

H. R. SCHULZ.

A. Sonnefeld. Zwölf oder neun Fehler fünfter Ordnung bei Linsenfolgen mit Rotationsflächen, die zu einer Achse symmetrisch liegen? *ZS. f. Instrkde.* 41, 259—261, 1921, Nr. 9. Es wird in Anlehnung an Untersuchungen von Schwarzschild gezeigt, daß in den zwölf Bildfehlerausdrücken fünfter Ordnung nur neun unabhängige Koeffizienten auftreten können.

M. BEREK.

T. W. Chaundy. The Primary Aberrations of a Thin Optical System. *Optician* 62, 77—80, 1921, Nr. 1592. Spezialisierung eines zur Berechnung der Aberrationen in *Lond. Math. Soc.* (2) 19, Teil 1, S. 30—50 mitgeteilten Formelsystems auf ein System dünner Linsen ohne Abstände.

M. BEREK.

A. Wetthauer. Ein Apparat zur Bestimmung der sphärischen und der chromatischen Aberration von Objektiven nach der Foucaultschen Messerschneidenmethode. *ZS. f. Instrkde.* 41, 184—187, 1921, Nr. 6. Der Apparat besteht aus zwei in der Höhe verstellbaren Schlitten, von denen einer den Revolver mit ringförmigen Blenden trägt, während auf dem anderen die Schneide sich befindet, deren Einstellung die Schnittweiten für die einzelnen Zonen abzulesen gestattet. Der Apparat ist verwendbar für Wellenlängen zwischen 430 und 600 μ . H. R. SCHULZ.

Ralph E. de Lury. A new form of spectro-comparator. *Astrophys. Journ.* **46**, 219—225, 1917, Nr. 3. Die Benutzung einer halbdurchlässig versilberten Fläche bietet für Komparatoren den Vorzug, daß die beim Vergleich zweier Objekte notwendigen Blenden an die Stelle des Bildortes gebracht und daß die Bilder an beliebiger Stelle vereinigt werden können, während beispielsweise beim Hartmannschen Photometer nicht alle Punkte der Grenzlinien der Photometerfelder gleichzeitig scharf eingestellt werden können. Die Messungen haben eine Verminderung des Einstellfehlers auf etwa die Hälfte gegenüber den bisher angewendeten Meßverfahren ergeben.

H. R. SCHULZ.

C. Leiss. Apparate für Untersuchungen im sichtbaren Gebiet. *ZS. f. techn. Phys.* **2**, 256—260, 1921, Nr. 9. Bei dem beschriebenen Spektralapparat sind Spalt- und Beobachtungsrohr unter 90° fest angebracht. Als Prisma dient ein Abbesches von konstanter Ablenkung. Wird das Okular durch einen fein einstellbaren Spalt ersetzt, so läßt sich der Spektralapparat als Monochromator verwenden. Weitere Reinigung kann durch Einschalten von Filtern erzielt werden:

	Brennweite der Objektive	Öffnungs- verhältnis	Dispersion $C-F'$	Spektralbereich bei 0,5 cm Breite des Austrittsspalt
Spektralapparat	160	1:8	$2^\circ 13'$	—
Monochromator A . . .	160	1:7	$3^\circ 15'$	} bei C $13\mu\mu$, bei G' $3\mu\mu$
„ B . . .	160	1:5	$3^\circ 15'$	
„ C . . .	210	1:7	$3^\circ 15'$	
				bei C $8-9\mu\mu$, bei G' $2\mu\mu$

H. R. SCHULZ.

H. Rose. Über die Abhängigkeit der Absorption und Lichtbrechung des Zinnobers von der Temperatur. *ZS. f. Phys.* **6**, 165—173, 1921, Nr. 3. Die Brechung von Zinnoberkristallen verschiedener Herkunft ist in Abhängigkeit von der Wellenlänge für ein Temperaturgebiet -123° bis $+263^\circ$ gemessen worden. Kristalle von verschiedenen Fundorten zeigen Abweichungen, die auf chemisch schwer oder gar nicht nachweisbare Beimengungen zurückgeführt werden. Der Temperaturkoeffizient des Brechungsvermögens wächst mit Annäherung an das Absorptionsgebiet von $0,12 \cdot 10^{-4}$ bis $1,65 \cdot 10^{-4}$ für den ordentlichen, von $0,67 \cdot 10^{-4}$ bis $3,11 \cdot 10^{-4}$ für den außerordentlichen Strahl. Die Absorptionsgrenze, welche für ordentlichen und außerordentlichen Strahl innerhalb des Temperaturintervalls von $+140$ bis $+260^\circ$ konstant um $9\mu\mu$ verschieden ist, wandert bei Temperaturerhöhung um 1° um $0,29\mu\mu$ nach kürzeren Wellenlängen.

H. R. SCHULZ.

A. Schmauss. Randbemerkungen VII. *Meteorol. ZS.* **38**, 225—228, 1921, Nr. 8. Die Fernsicht wird zum Teil durch diffuse Reflexion verschlechtert, die sich vor allem im Blau und Violett abspielt. Abbildung des polarisierten diffusen Lichtes durch ein Nicol oder durch Gelb- oder Rotfilter verbessern die Fernsicht. Die erhöhte Sehschärfe der Vögel ist daher auch aus den im Vogelauge der Netzhaut vorgeschalteten gelben oder roten Ölkugeln zu erklären.

Bei der Beurteilung der verschiedenen Farbeindrücke, die uns die Atmosphäre vermittelt, ist zu berücksichtigen, daß der subjektive Farbeindruck mit der Intensität der Beleuchtung wechselt. Bezogene Farben (Ostwald).

Der gegenseitige Abstand der kolloidalen Fällungsschichten wächst in geometrischer Reihe mit der Entfernung vom koagulierenden Zentrum. Der Verf. erblickt hier eine Analogie zu dem Anwachsen der Höhendifferenzen zwischen den Wolkenetagen mit der Entfernung von der Erdoberfläche.

Im Nachtrag zu einer früheren Bemerkung wird gezeigt, daß sich die Tonhöhe nur mit variierender Windgeschwindigkeit ändern muß.

Zur Erklärung der optischen Erscheinungen in Wolken wurde bis jetzt immer eine bestimmte einheitliche Orientierung der Kristalle verlangt. Der Verf. zieht nun eine Analogie zu den Versuchen von Debye und Scherrer zur Reflexion von Röntgenstrahlen an feinen Kristallpulvern. Auch hier ist eine bestimmte Orientierung der zur Wirkung kommenden Kristalle nötig. Bei der sehr großen Anzahl von Pulverkörnern wird es der Wahrscheinlichkeit nach eine genügende Menge geben, deren Lage den notwendigen Bedingungen entspricht. Ähnlich könnten auch Wolken mit regellos gelagerten Eiskristallen optische Erscheinungen abgeben. CONRAD.

C. V. Raman. The „Radiant“ Spectrum. Nature 108, 12, 1921, Nr. 2705. Betrachtet man eine starke Lichtquelle von geringer Größe durch ein Prisma, so treten außerhalb des violetten Endes des Spektrums Strahlen auf, die von einem Punkt auszugehen scheinen. Sie entstehen durch Beugung in den Augenmedien (der Cornea), ähnlich, wie es bei einer bestäubten Glasplatte der Fall ist, und werden durch das Prisma nach dem kurzwelligen Ende des Spektrums hin abgelenkt. H. R. SCHULZ.

Jean Cabannes. Relation entre le degré de polarisation et l'intensité de la lumière diffusée par des molécules anisotropes. Nouvelle détermination de la constante d'Avogadro. Journ. de Phys. et le Radium (6) 1, 129—142, 1920, Nr. 5. Die Intensität J des an den Molekülen eines durchsichtigen Mediums zerstreuten Lichtes ist nach Rayleigh als Funktion der Wellenlänge λ , des Brechungsindex μ und der Zahl n der Moleküle in der Einheit des zerstreuenden Volumens V gegeben in der Form

$$J = E \cdot \frac{\pi^2}{2\lambda^4} \left(\frac{\mu^2 - 1}{n} \right)^2 \cdot nV.$$

Für nicht isotrope Moleküle ist jedoch dieser Ausdruck nicht streng gültig, weil bei anisotropen Molekülen die zerstreute Energie aus zwei Komponenten besteht, deren eine J den Schwingungen senkrecht zum einfallenden und zerstreuten Strahl, deren andere i den Schwingungen parallel zum einfallenden Strahle zugeordnet ist. Unter der Annahme willkürlich verteilter ellipsoidischer Moleküle ohne gegenseitige Einwirkung wird erhalten

$$R = \frac{J+i}{E \cdot V} = 3\pi^2 \frac{(\mu^2 - 1)^2}{\lambda^4 n} \cdot \frac{1+q}{6-7q},$$

wobei

$$q = \frac{i}{J}$$

ist, und q Werte zwischen 0 (für isotrope Moleküle) und $1/2$ (für Moleküle, deren Elektronen sich nur in einer Richtung bewegen können) annehmen kann, so daß stets bei Anwendung der einfachen Rayleighschen Formel J zu klein werden muß. Im Vergleich mit den Messungen von Strutt folgt:

	Strutt	Cabannes	Mittlerer Wert
CO ₂	$q = 0,08$	$0,095 < q < 0,099$	0,095
O ₂	$q = 0,06$	$0,051 < q < 0,054$	0,054
Luft	$q = 0,042$	$0,037 < q < 0,040$	0,040
N ²	$q = 0,030$	$0,025 < q < 0,028$	0,028
H ²	$q = 0,017$	$0,01 < q < 0,02$	0,017
A	$q = 0,032$	$0,005 < q < 0,008$	0,00

Auf Grund dieser Werte wird nach Messungen von Abbot und Fowle bezüglich der Durchsichtigkeit der Atmosphäre der Wert der Avogadroschen Konstante mit $6,54 \cdot 10^{23}$, nach den Messungen am Argon mit $6,90 \cdot 10^{23}$ berechnet, welche zwar höher sind als der von Millikan ausgegebene ($6,07 \cdot 10^{23}$), mit dem Perrinschen Werte ($6,85 \cdot 10^{23}$) aber gut übereinstimmen.

H. R. SCHULZ.

Lucy Wilson. The structure of the mercury line, $\lambda 2536$. *Astrophys. Journ.* **46**, 340—351, 1917, Nr. 5. Die Untersuchung der Linie 2536 mit dem Interferometer von Fabry und Perot führt zu dem Schluß, daß die Linie ein Dublett ist, dessen Komponenten den Abstand $0,014 \text{ \AA}$ haben. Zur genaueren Strukturbestimmung reicht das Instrument nicht aus.

RADEL.

H. Deslandres. Remarques sur la constitution de l'atome et les propriétés des spectres de bandes. *C. R.* **169**, 593—599, 1919, Nr. 14.

SCHEEL.

W. Steubing. Temperatur und Bandenspektrum. *Phys. ZS.* **22**, 507—511, 1921, Nr. 18. Von der Vorstellung ausgehend, daß die Bandenspektren typische Molekülspektren sind, wirft Verf. die Frage auf, welchen Einfluß die absolute Temperatur eines leuchtenden Dampfes auf das von ihm ausgesandte Bandenspektrum hat. Die thermische Dissoziation der Moleküle dürfte von einer Lockerung des Molekülverbandes begleitet sein, was eine Änderung der ausgestrahlten Bandenspektren zur Folge haben müßte. Dementsprechend wird die Strahlung des Joddampfes an der positiven Säule im Glimmstrom bei Temperaturen bis zu 400° spektral untersucht und die Spektren ausphotometriert. Das Spektrum besteht aus: A. dem Bandenspektrum von Rot bis Grün, B. einem kontinuierlichen Spektrum von großer Intensität, beginnend im Blaugrün und bis weit ins Ultraviolett reichend. Bei Erhöhung der Temperatur nimmt A. an Intensität ab, B. dagegen zu, gleichzeitig treten einzelne Linien stark hervor, die vorhin auch schwach vorhanden, aber in keinerlei Weise ausgezeichnet waren. Dies wird so erklärt, daß die Zahl der Moleküle (Bandenträger) bei wachsender Dissoziation abnimmt, gleichzeitig finden bedeutend weniger Zusammenstöße zwischen einzelnen Jodmolekülen als zwischen Molekülen und Atomen bzw. Elektronen statt. Das Spektrum B ändert nur seine Intensität bei Erhöhung der Temperatur. HOLTSMARK.

Robert William Dickey. The application of the plane grating to the determination of the index of refraction of a gas, with values for air from $\lambda 2500$ to $\lambda 6500$. *Astrophys. Journ.* **45**, 189—205, 1917, Nr. 3. Ein Rowlandsches Plangitter mit 15 000 Linien auf 1 Zoll wurde in einer Glasglocke aufgestellt, die mit einem Quarzfenster versehen war. Das bei einem endlich großen Einfallswinkel in Richtung des einfallenden Strahles entstehende Spektrum (3. und 4. Ordnung) ist photographiert worden und die Verschiebung der Linien bei unveränderter Gitter- und Plattenstellung gemessen, welche bei Evakuieren bzw. Füllen der Glocke mit Luft auftrat. Die Verschiebung s ist, da

$$\frac{n-1}{\rho} = \frac{n-1}{\Delta \lambda} = \text{const}$$

und $\Delta \lambda = c \cdot s$ ist, gegeben durch

$$s = s_1 \cdot \frac{760}{p_1} \cdot \frac{273 + t_1}{273},$$

wobei s der Wert für 760 mm Gasdruck und 0°C ist, während s_1 den Wert für p_1 mm Druck und $t_1^\circ \text{C}$ bezeichnet. Bei Kenntnis der Wellenlängen läßt sich $n-1$ ermitteln,

vorausgesetzt, daß die Temperatur konstant ist. Diese Bedingung ist schwer zu erfüllen; der Fehler läßt sich aber unter gewissen Annahmen korrigieren. Die im Bereich von $\lambda = 6412$ bis zu $\lambda = 2493$ gemessenen Werte des Brechungsindex lassen sich in der Form

$$n - 1 = a + \frac{b}{\lambda^2} + \frac{c}{\lambda^4}$$

darstellen, wobei die Konstanten im Vergleich zu denen anderer Beobachter in der Tabelle angegeben sind:

Beobachter	$a \cdot 10^7$	$b \cdot 10^7$	$c \cdot 10^7$
Cuthbertson	2885,4	13,38	0,50
Kayser und Runge . .	2878,7	13,16	0,316
Rentschler	2903	3,80	1,23
Miss Howell.	2881,7	11,33	0,46
Dickey	2878,12	11,59	0,551

Es ist angegeben, daß $n - 1$ bis auf einige Einheiten der 7. Dezimale genau ist.

H. R. SCHULZ.

E. Gehrcke und E. Lau. Über die Balmerreihe des Wasserstoffs. Ann. d. Phys. (4) 65, 564—576, 1921, Nr. 14. Bei Verwendung der in diesen Ber. S. 273 beschriebenen Anordnung mit weiten Röhren (bis zu 5 cm lichte Weite und 2,5 m Länge) wurde die Balmerische Serie ohne Starkeffektlinienverbreiterung erzeugt. Die Beobachtung von Wood (diese Ber. S. 578) der begünstigten Ausbildung der Balmerischen Serie durch H_2O -Dampf wurde bestätigt. Zur Messung diente ein Interferenzspektroskop nach Lummer-Gehrcke mit photographischer Kamera. Die Breite der Linien wurde nach zwei Methoden bestimmt, deren Wiedergabe zu weit führt. Photographie! Eine Diskussion der Helligkeitsverteilungskurven, insbesondere der störenden Einflüsse, läßt eine günstigere Versuchsanordnung der photographischen Aufnahmen wählen. Die Ausmessungen wurden mittels des Kochschen sowie des Utrechter Registrierphotometers geprüft und bestätigt.

Die erhaltenen Intensitätsverteilungskurven lassen sich durch teilweise Übereinanderlagerung von zwei Gaußschen Fehlerkurven darstellen und sprechen somit für die Rayleighsche Ableitung der ersteren, welche für die Geschwindigkeitsverteilung der leuchtenden Träger die Maxwell'sche annimmt. Die Temperatur ergibt sich zu etwa $50^\circ C$ für die drei Linien H_α , H_β und H_γ . $\Delta\nu = 8,15$ bzw. $8,50$ bzw. $8,12 \times 10^3$. Die halbe Breite einer einzelnen Komponente $\delta\lambda$ ergibt sich für diese Linien beobachtet zu 0,040, 0,031, 0,027; für H-Atome berechnet zu 0,042, 0,031, 0,027.

Das Intensitätsverhältnis der beiden Balmerseriekomponenten ergab sich als von der Erzeugungsart und der Lichtquelle abhängig (Photogramme).

SWINNE.

Roshdestwenski. Über die Serienspektren wasserstoffähnlicher Elemente. Nach einem Vortrage von P. Ehrenfest im Berliner physikalischen Kolloquium. Naturwissenschaften 9, 513—514, 1921, Nr. 26. Versuch der Feststellung der niedrigsten Quantenzahlen des variablen Terms der II. Nebenserie der Alkalien, für welchen bisher als niedrigstquantige Bahn der Alkalien Einquantigkeit (wenn auch gestört) angenommen wurde. Ausgangspunkt ist die Zunahme der Wasserstoffähnlichkeit selbst H-unähnlicher Elektronenbahnen mit wachsenden Quantenzahlen. Bei hohen Quantenzahlen nähern sich die Zahlenwerte der Terme der Alkalien in wachsendem Maße Zahlenwerten von H-Termen. Diese nahezu übereinstimmenden Werte weisen nach

obigem gleiche Quantenzahlsummen auf, so daß aus der bekannten Quantenzahl der H-Terme auf die der zugeordneten Alkaliterme geschlossen werden kann. So wurde vom Verf. die Zweiquantigkeit der niedrigstquantigen Bahn des äußeren Elektrons der Alkalien ermittelt.

SWINNE.

Paul Zeit. Über Untersuchungen in der zweiten positiven Gruppe des Bandenspektrums des Stickstoffs. *ZS. f. wiss. Photogr.* **21**, 1—27, 1921, Nr. 1/2. Die vorliegende Arbeit behandelt den Druckeinfluß auf die Intensität der Banden der sogenannten zweiten positiven Gruppe von $\lambda 500 \mu\mu$ bis $\lambda 280 \mu\mu$. Der aus Luft nach Reinigung hergestellte N_2 wurde in einem Geisslerrohr (50 cm lang, 5 mm Kapillarenweite) bei verschiedenen Drucken zwischen 1 und 18 mm Hg, mit und ohne Kapazität (bis acht Leidener Flaschen), mit und ohne Funkenstrecke (5 mm) erregt (ohne eine Beeinflussung zu erreichen). Die Spektren wurden mittels eines Rowlandschen Konkavgitters (1 m Krümmungsradius, 6300 Furchen pro Zentimeter) in 2. Ordnung aufgenommen. Gleichgeartet fielen die Spektren bei Erregung von N_2 durch hochgespannten Gleichstrom im Oxydkathodenrohr bei niedrigen Drucken und die bei Atmosphärendruck und Funkenerregung erhaltenen aus.

Genauer wurden die Strukturverhältnisse bei Wechselstromentladung in einem bis zur Rotglut erhitzten Quarzrohr untersucht, und zwar der Banden von $\lambda 3371$ bis $\lambda 3500$ nebst beiderseits angrenzenden mittels zweier Rowlandscher Konkavgitter (6,3 und 6,6 m Krümmungsradius, etwa 8000 Furchen auf 1 cm) in 2. Ordnung. Die Meßergebnisse sind tabellarisch zusammengestellt (von $\lambda 3.08,96$ bis $\lambda 3500,48$). Ausgemessen wurden die Spektrogramme mittels Teilmaschinen, als Bezugslinien dienten Eisenlinien. Die sogenannten zweiten Differenzen nach Deslandres werden am Meßergebnis erörtert und als abnehmend, nicht konstant festgestellt. Die weitere Diskussion betrifft die charakteristische Bande zwischen $\lambda 3460$ und $\lambda 3371$, die Bande $\lambda 3371$ sowie die bei $\lambda 3500$.

Ahe, mit Ausnahme der bei Atmosphärendruck gemachten, weisen in ihrem Verlauf gewisse Linien auf, welche jenen bei der CN-Bande bei $\lambda 3883$ ähnlich sind. SWINNE.

R. Seeliger und D. Thaer. Die Bogen- und Funkenspektren der Alkalien, Erdalkalien und Erden. *Ann. d. Phys.* (4) **65**, 423—448, 1921, Nr. 13. Diese Untersuchung bezweckt die Prüfung des Spektralserienverschiebungssatzes von Kossel und Sommerfeld (diese Ber. **1**, 234, 1920; **2**, 347, 1921). Nach Erörterung der hiermit im Zusammenhang stehenden älteren Untersuchungen von Stark, Lenard, sowie Gehlhoff wird die Untersuchungsmethode beschrieben, welche eine Verfeinerung der von Janicki und Seeliger (*Ann. d. Phys.* **44**, 1151, 1914) vorstellt. Mittels eines Quarzflußspatdichroismus wird auf den Spalt eines Einprismenquarzspektrographen die in der Kathodenumgebung stattfindende Metaldampfglimmentladung scharf abgebildet; jede Linie der untersuchten Metalle (Li, Na, K; Mg, Ca, Zn, Hg; sowie Al) wird im Spektrogramm (der Länge nach) ausphotometriert. Durch ihren durchaus charakteristischen Intensitätsverlauf (in verschiedenem Kathodenabstand) lassen sich so Bogen- und Funkenlinien voneinander trennen und in Abhängigkeit von dem Werte ihrer Anregungsenergie bringen. Beim Übergang von den Alkalien über die Erdalkalien zu den Erden nimmt die Bogenlinienanregungsenergie zu, desgleichen in der Reihenfolge Bergmannserie, Hauptserie, 2. Nebenserie, 1. Nebenserie, Einfachlinienserie, Funkenlinien. Von sonstigen Beobachtungen ist das Auftreten des sogenannten Grundspektrums von Na im negativen Glimmlicht der regulären Glimmentladung zu erwähnen. Bei Hg fällt die Anregungsenergie der Einzellinienserie größer aus, als die der übrigen Bogenlinien.

SWINNE.

Marian Baxter. Dispersion of Light by Potassium Vapour. Phil. Mag. (6) 42, 289—302, 1921, Nr. 249. Das Verhältnis der Konstanten a_1/a_2 in der Dispersionsformel in Abhängigkeit von der Temperatur

$$n^2 - 1 = \frac{a_1 \lambda^2}{\lambda^2 - \lambda_1^2} + \frac{a_2 \lambda^2}{\lambda^2 - \lambda_2^2}$$

erlaubt einen Schluß auf den Mechanismus des Absorptionsvorganges und es ist zu erwarten, daß der Wert des Verhältnisses wächst, wenn die Absorption verschiedener Linien auf verschiedene Atome zurückgeführt werden muß. Bei derartig verschiedener Wirkungsweise der Atome müßte die relative Zahl derselben für die Absorption höherer Glieder einer Linienserie mit zunehmender Temperatur abnehmen, also a_1/a_2 zunehmen. Während die bisher ausgeführten Messungen keine Entscheidung ermöglichten, zeigen die mit einem Jaminschen Interferometer in Verbindung mit einem Spektrometer (mit Prismen von konstanter Ablenkung) erhaltenen Resultate eine deutliche Abnahme von a_1/a_2 mit steigender Temperatur bei Na-Dampf. Die Auswertung mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate ergibt:

T . . .	308	316	327	340	365	376	385	401
a_1/a_2 . .	1881	778,5	708,8	616,3	484,6	474,6	445,6	372,4

H. R. SCHULZ.

R. W. Wood and M. Kimura. Band and line spectra of iodine. Astrophys. Journ. 46, 181—196, 1917, Nr. 3. Das Spektrum des Joddampfes im Geisslerrohr wird in der 5. Ordnung eines großen Plangitters (Auflösungsvermögen fast 450 000) untersucht. Bei geringer Stromdichte überwiegt das Bandenspektrum zwischen 5200 und 7000, dagegen bei großer Stromdichte oder hoher Temperatur (Heizung der Kapillare) das Linienspektrum. Ein kontinuierliches Spektrum zwischen 4300 und 4800 verhält sich im wesentlichen wie das Bandenspektrum, es wird bei heller werdendem Linienspektrum geschwächt. (Die Reproduktion scheint allerdings bei der erhitzten Kapillare zwar eine Schwächung der Banden, jedoch eine deutliche Verstärkung des kontinuierlichen Spektrums zu zeigen; vgl. J. Franck, ZS. f. Phys. 5, 431, 1921.) Außerdem ist das kontinuierliche Spektrum sehr stark bei hohem Dampfdruck (Erhitzen des Rohransatzes mit Jod), andererseits schwach bei niederem Dampfdruck. Ein Vergleich des Emissionsbandenspektrums mit dem Absorptionsspektrum des Joddampfes zeigt, daß letzteres alle Emissionsbanden, daneben aber noch zahlreiche andere enthält. Mit großer Dispersion wird das bereits bekannte, allmähliche Verschwinden des Absorptionsbandenspektrums von Jod mit steigender Temperatur untersucht; verschiedene Teile werden sehr verschieden geschwächt. Deshalb ist die Erklärung unzureichend, daß lediglich die Moleküle infolge der Dissoziation seltener werden. Das Linienspektrum des Jods, unterschieden nach Bogen- und Funkenlinien je nach dem Verhalten bei Änderung der Stromdichte, wird in einer Tabelle auf $1/10$, zum Teil auf $1/100$ Å.-E. genau mitgeteilt. Von den Funkenlinien zeigen viele Feinstruktur, die mit einem Stufengitter untersucht und im einzelnen mitgeteilt wird. Der häufigste Typus ist eine Serie von vier bis fünf Linien, ausgedehnt insgesamt über wenige Zehntel Å.-E., nach kurzen Wellen zu enger und schwächer werdend.

OLDENBERG.

E. Gehrcke. Symmetrische, miteinander gekoppelte Liniengruppen im Eisenspektrum. Ann. d. Phys. (4) 65, 640—642, 1921, Nr. 15. Unter Wiedergabe (Tafel) eines bereits in Glasers Ann. 88, 32, 1921 von Glaser veröffentlichten Photographs von Teilen des Fe-Spektrums (in der Nähe von $2420 \mu\mu$) wird auf dort vorkommende, zusammengehörige symmetrische, miteinander gekoppelte Liniengruppen hingewiesen. Die Gruppen erinnern (nach dem Verf.) an durch einen Zeeman- oder

Starkeffekt bedingte Linienaufspaltungen (durch im Atom selbst vorhandene Kraftfelder hervorgerufen?).

In einem Korrekturnachtrag wird auf ähnliche Liniengruppen auf Glasers Spektrogrammen von W und Mo (Glasers Ann. 88, 42, 1921) aufmerksam gemacht. SWINNE.

Hans Bartels. Beiträge zur quantitativen Kenntnis des Cäsiumspektrums. Ann. d. Phys. (4) 65, 143—166, 1921, Nr. 10. Ausführliche Darlegung der Methoden und Messungen der im Auszuge bereits veröffentlichten Mitteilung von Fächtbauer und Bartels (diese Ber. S. 641). SWINNE.

K. W. Meissner. Die Bergmannserie von Cäsium. Ann. d. Phys. (4) 65, 376—392, 1921, Nr. 12. Das im Vakuumbogen in für gerade Durchsicht geeigneten Röhren erzeugte Cs-Spektrum wurde zwischen λ 6010,5 und λ 8079,0 nach Fabry und Perot ausgemessen. Abbildung mittels eines Goerz-Dagar-Objektivs, Etalondistanzen zwischen 3 und 21 mm. Die Linie zwischen $2p_2$ —4,5 s wurde direkt an die rote Cd-Linie angeschlossen. Auf erstere (6354,552 Å.-E.) wurden die übrigen Cs-Linien bezogen. Die Meßergebnisse sind in S.—Å.-E. angegeben. Der Fehler beträgt höchstens 0,002 Å.-E. Die interferometrischen Messungen zeigen einen deutlichen Gang der Dublettschwingungsdifferenz; bei $m = 5$ beträgt $\Delta\nu$ 97,737 und strebt bei $m = \infty$ einem $\Delta\nu_\infty$ -Werte von 97,59 cm^{-1} zu. Bei den Linien mit $m = 6$ und $m = 7$, sowie $m = 8$ konnten Satelliten bei längerer Exposition festgestellt werden; für deren Abstand von der anderen Duplett Komponente ergibt sich ein mit dem $\Delta\nu_\infty$ übereinstimmender Wert. Die Serien Grenzen werden unter Verwendung der nicht voll genutzten Ritzschen Formel, sowie der geeigneteren Sommerfeldschen Erweiterung derselben berechnet: $3d_1 = 16809,620$; $3d_2 = 16907,190$. Nach dem Verf. versagt das Rubinowicz-Bohr-Sommerfeldsche Auswahlprinzip bei den hier untersuchten Cs-Linien.

Aus den Messungen der Nebenserienlinien sind die Werte $\Delta\nu$ von $2p_2$ — $2p_1$ zu 554,042 ermittelt. Zum Schluß werden die x -Terme des Verf. erörtert. SWINNE.

George E. Gibson and W. Albert Noyes jr. The obliteration of the characteristic spectra of metals by certain gases. Journ. Amer. Chem. Soc. 43, 1255—1261, 1921, Nr. 6. Die Beobachtungen von Franck und Pringsheim über die Beweglichkeit der Ionen in der Chlorwasserstoffflamme zeigten, daß in dieser keine freien Elektronen auftreten. Sie konnten, indem sie einen Funken zwischen mit Kochsalz bedeckten Pt-Elektroden überspringen ließen, im Innern dieser Flamme die D-Linien erhalten, die sonst, wie Mitscherlich gefunden hatte, hier nicht auftreten und die deshalb von Fredenhagen dem Oxyd zugeschrieben worden waren.

Die Verff. weisen darauf hin, daß bei allen bisherigen Versuchen die etwa bei der Reaktion zwischen Chlor und Wasserstoff frei gewordenen Elektronen in eine chlorreiche Atmosphäre gelangten, wo sie weggefangen werden konnten, bevor sie Gelegenheit fanden, durch Zusammentreffen mit den Metallionen Anlaß zur Emission der betreffenden Metalllinien zu geben. Sie ließen deshalb Chlor in Wasserstoff brennen. War das Ausströmungsrohr mit NaCl bedeckt, färbte sich der äußere Teil der Flamme, wo Wasserstoffüberschuß herrschte, gelb.

Es wurden nun die Versuche von Franck und Pringsheim dahin abgeändert, daß nicht die Elektroden, sondern das Rohr unter ihnen mit NaCl bedeckt und erhitzt wurde. Man erhielt so in einer sauerstoffhaltigen Atmosphäre glänzend hellgelbe Funken, die aber blaßblau wurden, wenn man den Sauerstoff durch Chlor verdrängte. Gleichzeitig wurde es schwerer, den Funken durchzutreiben. Es wurden nun Versuche mit verschiedenen Dämpfen und Metallsalzen gemacht und festgestellt, ob die betreffenden Linien auftraten und wie groß das Funkenpotential, verglichen mit Luft,

war. In den folgenden Dämpfen treten die Linien der (eingeklammerten) Metalle nicht auf und das Funkenpotential ist beträchtlich (bis zehnmal) größer als in Luft: CS_2 (Hg, Tl); S (Na, Tl); CCl_4 (Hg, Tl); SCl_2 (Hg, Tl); As (Tl); J_2 (Tl, Na, Hg); SnCl_4 (Hg); Br_2 (Na, Tl, Hg); Cl_2 (Na, Ca, Tl, Hg); NO_2 (Hg); BCl_3 (Hg); PCl_3 (Hg); AsCl_3 (Hg); SiCl_4 (Hg); TiCl_4 (Hg); As_2O_3 (Tl); SO_2 (Hg); C_2H_2 (Tl); SO_2 (Tl, Hg); Se (Hg); P (Hg); HJ (Hg); FeCl_3 (Hg). Die folgenden dagegen zeigten die Metalllinien und gaben ungefähr dasselbe Funkenpotential wie Luft: NO (Tl, Na, Hg); CO (Tl, Hg); H_2S (Hg); H_2O (Na, Tl, Hg); O_2 (Na); N_2 (Na); H_2 (Tl, Hg, Na); CO_2 (Tl, Hg); NH_3 (Hg); Hg (Tl, Na); HCl (Tl); HBr (Na); TiCl (Tl, Hg); HgCl_2 (Tl, Hg). Daß CCl_4 und HJ der ersten, HCl und HBr der zweiten Gruppe angehören, könnte darauf beruhen, daß der Funken in ersteren Dissoziation bewirkt. Es zeigte sich aber, daß ein Gemisch von H_2 und J_2 von dem größten Partialdruck, der durch Dissoziation entstehen konnte, die Hg-Linien nicht unterdrückt, während sowohl HJ als J_2 dies tun. Eine Erklärung für diesen Widerspruch steht noch aus.

Die Verf. nehmen an, daß sowohl die Unterdrückung der Spektrallinien, als die Erhöhung des Funkenpotentials auf dem Wegfangen von Elektronen durch das betreffende Gas beruhen, und daß die Geschwindigkeit und nicht, wie gewöhnlich angenommen, die kinetische Energie eines Ions für seine Fähigkeit, neue Ionen zu erzeugen, maßgebend sei, so daß die durch die Vereinigung der Elektronen mit den betreffenden Gasmolekülen entstandenen Ionen bei gleicher kinetischer Energie nicht, wie diese, durch Stoß neue Ionen erzeugen könnten.

V. HALBAN.

W. Schottky. Thermodynamik der seltenen Zustände im Dampfraum. (Thermische Ionisierung und thermisches Leuchten.) I. Teil. Ann. d. Phys. (4) **62**, 113—155, 1920, Nr. 10. [S. 1371.]

HERZFELD.

Carl Störmer. Photographs of the aurora borealis. Astrophys. Journ. **45**, 67, 1917, Nr. 1. Wiedergabe zweier Nordlichtphotographien, welche vom Verf. in der Nacht des 13. Oktobers 1916 in Christiania erhalten wurden.

SWINNE.

Peter Lertes. Der Temperaturkoeffizient der Dielektrizitätskonstanten und der elektrischen Doppelbrechung bei Flüssigkeiten. ZS. f. Phys. **5**, 257—268, 1921, Nr. 4. C. Bergholm (diese Ber. S. 955) hat kürzlich auf Grund seiner Messungen an den Temperaturkoeffizienten der Dielektrizitätskonstante ϵ und der elektrischen Doppelbrechung von Flüssigkeiten Abweichungen gefunden von der durch Debye begründeten, durch Born und Gans erweiterten Dipoltheorie. Im Gegensatz dazu stellt der Verf. sogar eine gute Übereinstimmung zwischen Messung und Theorie fest. Nach Gans und Isnardi läßt sich $(\epsilon - 1)/(\epsilon + 2) \cdot D$ (D = Dichte) als Funktion der Temperatur angeben. Der Verf. findet für die Koeffizienten dieser Gleichung gute, quantitative Übereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung. Aus diesen Koeffizienten werden verschiedene Molekularkonstanten (Dipolmoment, Koeffizient der quasielastischen Bindung, das wahrscheinlichste Molekularfeld bei 273° abs.) berechnet. Für den Temperaturkoeffizienten der Kerrkonstante liefert die Bornsche Theorie Werte, die qualitativ denselben Gang aufweisen wie die Messungen. Besser wird die Übereinstimmung, wenn nach Gans in der Theorie auch für die elektrische Doppelbrechung die Molekularfelder berücksichtigt werden. Das entgegengesetzte Urteil Bergholms wird durch ein Mißverständnis der Formeln aufgeklärt. Eine wesentliche Forderung ist, daß zusammengehörende Werte von Kerrkonstante, Brechungsexponent, Dichte und Dielektrizitätskonstante gleichzeitig neu bestimmt werden, da es sich um geringfügige Abweichungen handelt. Abweichungen an Schwefelkohlenstoff werden durch unzulässige Benutzung alter Messungen erklärt.

OLDENBERG.

A. Rubinowicz. Über die Intensitätsdissymmetrie beim Starkeffekt der Balmerlinien. *ZS. f. Phys.* 5, 331–334, 1921, Nr. 5/6. Die von Stark, sowie Lunel und beobachtete, von den Anregungsbedingungen abhängige Dissymmetrie der Intensität der im elektrischen Felde auftretenden Feinstrukturkomponenten der Balmerischen Linien wird von Stark als Prüfstein der Bohrschen Theorie angesehen. Verf. versucht (unter Heranziehung der Bohr-Kramersschen Ausführungen) in erster Annäherung die stationären Starkeffektbahnen mitsamt den säkularen Störungen zu berechnen. Die Elektronenanzugsbahn ist durch die Quantenzahlen n_1, n_2, n_3 , die Endbahn durch m_1, m_2, m_3 bestimmt; $n = n_1 + n_2 + n_3$; $m = m_1 + m_2 + m_3$; $n = n_1 - n_2$; $m = m_1 - m_2$. Für die ausgestrahlte Frequenz berechnet sich

$$\nu = K \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) + \frac{3 h F}{8 \pi^3 N e m_0} (n n - m m).$$

$m_3 = 0$ ist nach Bohr ausgeschlossen, so daß $m > m$ ist. Bei der Balmerischen Serie ist $m = 2$, daher folgt bei $n > 0$ $m m < n n$; analog $n < 0$. Die größere Intensität einer Linienkomponente auf der kurzwelligen Seite als die der entsprechenden Komponenten auf der langwelligen bedeutet nach dem Verf. die größere Häufigkeit der Übergänge aus mehr in der Richtung des elektrischen Feldes sich erstreckenden Bahnen ($n > 0$), als aus mehr in der entgegengesetzten Richtung liegenden ($n < 0$). Die langwelligen Komponenten sind bei den Stark-Lunelundschen Versuchen die intensiveren, falls das zerlegende Feld die gleiche Richtung wie das die Kanalstrahlen erzeugende Feld aufweist. Bewegen sich aber die Kanalstrahlen dem sie erzeugenden Felde entgegen, so sind die kurzwelligen Komponenten die intensiveren. In beiden Fällen strahlen diejenigen Anfangsbahnen häufiger, welche sich von der Flugrichtung der Kanalstrahlen abwenden. Deutung als Folge einer Abstoßung des H-Elektrons seitens der Elektronenhülle einer ruhenden Gasmolekel. SWINNE.

R. W. Wood and M. Kimura. Zeeman-effect for complex lines of iodine. *Astrophys. Journ.* 46, 197–205, 1917, Nr. 3. Der Zeemaneffekt für die Feinstrukturen der Jodlinien 5691, 5465, 4632, 5161, 5338, 5345, 5625 wird mit einem Stufengitter von 20 Platten in Feldern bis etwa 10000 Gauß gemessen und eingehend beschrieben. Ähnlich gebaute Feinstrukturen können sehr verschiedenen Zeemaneffekt zeigen. Bestimmte Angaben über den Paschen-Backeffekt werden nicht gemacht, jedoch scheinen die Beschreibungen im einzelnen auf eine entsprechende Vereinfachung mit zunehmendem Magnetfeld hinzuweisen. OLDENBERG.

A. Landé. Anomaler Zeemaneffekt und Seriensysteme bei Ne und Hg. *Phys. ZS.* 22, 417–422, 1921, Nr. 15. Die vom Verf. (diese Ber. S. 1061) dargelegte quantentheoretische Behandlung der unnormalen Zeemaneffekttypen wird hier mehr formal behandelt, indem die früheren Ergebnisse als spektroskopische Kombinations-, Polarisations- und Intensitätsregeln dargestellt werden. In der erwähnten Mitteilung konnten diese Regeln, bis auf eine, quantentheoretisch begründet werden. Grundlegend ist dabei die Verwendung der ursprünglichen Terme nebst magnetischen Aufspaltungstermen, welche durch ganze Quantenzahlen charakterisiert werden.

Die Auflösung des Neonspektrums in ein Seriensystem durch Paschen (diese Ber. S. 162 und Grotrian S. 316) veranlaßt den Verf., aus der beobachteten Serienauswahl auf die „innere“ Quantenzahl jedes Terms zu schließen und somit ein System der möglichen Quantenübergänge aufzustellen. Bei Ne fallen nur fünf Serien gegenüber über 100 passend zugeordneten heraus. Diese Feststellung der „inneren“ Quantenzahl gestattet die zu erwartenden unnormalen Zeemantypen der betreffenden Serien

anzugeben und mit der Erfahrung zu vergleichen (bezüglich Anzahl, Lage und Intensität der Komponenten).

In analoger Weise wird auch das Hg-Spektrum in Serienterme zerlegt und die theoretisch erwarteten Zeemantypen mit gutem Erfolg mit der Erfahrung verglichen. SWINNE.

Oliver Lodge. Light and Electrons. Phil. Mag. (6) 42, 177—183, 1921, Nr. 247. [S. 1343.] SWINNE.

Arthur Llewelyn Hughes. Report on Photoelectricity, Including Ionizing and Radiating Potentials and Related Effects. Bull. Nat. Res. Council Washington 2, 83—169, 1921, Nr. 10. Zusammenfassender Bericht über die Ergebnisse der Forschung auf dem Gebiet der lichtelektrischen Wirkung seit 1913: Ionisation von Gasen und Dämpfen durch Licht. Die Energie der Photoelektronen (Methoden der Geschwindigkeitsmessung; die Grenze der Erregbarkeit; deren veränderliche Lage und ihr Zusammenhang mit dem Kontaktpotential). Die Zahl der emittierten Elektronen (Abhängigkeit von der Lichtintensität; lichtelektrische Photometer); Abhängigkeit von der Wellenlänge und der Polarisation des erregenden Lichtes (Richardsons statistische Theorie; experimentelle Ergebnisse; der normale und der selektive Effekt). Die Eigenschaften dünnster Metallschichten. Nichtmetalle und unorganische Verbindungen. Farbstoffe, phosphoreszierende und fluoreszierende Körper. Brauchbare Lichtquellen (Hg-Lampe, Lymans und Millikans Versuche mit Funken im äußersten Ultraviolett; neue Filter). Ionisierungs- und Resonanzspannung (experimentelle Methoden; die Hauptergebnisse; Bohrs Theorie für H und He; spektroskopische Terminologie; Einlinien- und Mehrlinienspektren; Mehrfachstöße und Niederspannungsbogen; Gase mit zusammengesetzten Molekülen). PETER PRINGSHEIM.

B. Gudden und R. Pohl. Ein Vorlesungsversuch über lichtelektrische Leitfähigkeit von Isolatoren. ZS. f. Phys. 5, 387—388, 1921, Nr. 5/6. Ein gut isolierendes Elektrometer, dessen auf Spannung geladener Zeiger (bzw. Faden) über einen Kristall (Zinkblende, Diamant, Zinnober) mit der Erde verbunden ist, verliert seine Ladung sofort, wenn der Kristall mit dem Licht einer Bogenlampe bestrahlt wird; am Zinnober, für den das selektive Maximum des lichtelektrischen Leitvermögens im Sichtbaren liegt, läßt sich bei Verwendung spektral zerlegten Lichtes auch gut die Abhängigkeit der Wirkung von der Wellenlänge zeigen. PETER PRINGSHEIM.

J. H. J. Poole. On a Possible Connexion between the Magnetic State of Iron and the Photo-Electric Properties. Phil. Mag. (6) 42, 339—351, 1921, Nr. 249. An der Stirnfläche des Eisenkernes eines kleinen geraden Elektromagnets wird durch Bestrahlung mit dem Licht eines Kohlenbogens ein lichtelektrischer Strom ausgelöst, der von einem Kupferdrahtnetz aufgefangen und durch die Aufladung eines mit diesem verbundenen Wilsonelektroskops gemessen wird. Die Anordnung befindet sich in atmosphärischer Luft; zwischen Eisen und Kupfernetz liegt eine „hohe“ (?) Spannungsdifferenz zur Beschleunigung der Elektronen bzw. Ionen. Die Stärke des Photostromes wird bei Einschaltung des Magnetfeldes (über dessen Intensität Angaben fehlen) nicht merklich, sicher unter 2 Proz., verändert. Ebenso wenig läßt sich ein Einfluß eines Magnetfeldes auf die Zahl der austretenden Photoelektronen nachweisen, wenn die magnetischen Kraftlinien parallel zur Oberfläche verlaufen, was dadurch erreicht wird, daß das mit dem Bogenlicht bestrahlte Eisenstück quer über die Pole eines hufeisenförmigen Elektromagnets gelegt ist. Nach Ansicht des Verf. hätten irgendwelche Einwirkungen des Magnetfeldes auf den Austritt der Photoelektronen auftreten müssen, wenn diese mit den für den Magnetismus

des Eisens verantwortlichen Elektronen identisch wären. Analoge Versuche mit Wismut, Nickel sowie mit Magnetitkristallen liefern gleichfalls negative Resultate.

PETER PRINGSHEIM.

Frank Horton. The Effect of an Electric Current on the Photoelectric Effect. Phil. Mag. (6) 42, 279—280, 1921, Nr. 248. Die hier bereits referierten Versuche Shenstones (diese Ber. S. 1111) über den Einfluß von durch eine Bi-Platte fließenden elektrischen Strömen auf die lichtelektrische Empfindlichkeit dieser Platte werden dahin gedeutet, daß durch die Ströme, wenn nicht die Bi-Platte selbst, so doch andere Teile des im Vakuumgefäß befindlichen Apparates erwärmt werden und durch die so hervorgerufene Gasabgabe der Gasdruck trotz dauernden Pumpens erhöht wird. In diesem „Restgas“ können dann die primären Photoelektronen bei der verwandten Spannung von 14 Volt entweder durch Stoß ionisieren oder doch Resonanzstrahlung erregen, die dann ihrerseits an der Metallplatte die Emission neuer Photoelektronen auslösen muß.

PETER PRINGSHEIM.

C. D. Ellis. The Magnetic Spectrum of the β -Rays Excited by γ -Rays. Proc. Roy. Soc. London (A) 99, 261—271, 1921, Nr. 698. Rutherford, Robinson und Rawlinson hatten 1914 durch Ablenkung im magnetischen Felde die Verteilung der Geschwindigkeiten der beim Durchgang der γ -Strahlen von RaB und RaC durch Au und Pb ausgesandten Elektronen festgestellt. Durch vorliegende, mittels einer ähnlichen Anordnung ausgeführte Arbeit wird festgestellt, daß die Unterschiede zwischen den Geschwindigkeiten der analogen Elektronen benachbarter Elemente durch die Verschiedenheit der Elektronenabtrennungsarbeiten der analogen Elektronenanordnungen bedingt sind.

Als γ -Strahlenquelle diente eine Ra-Em-haltige Röhre (0,7 mm Durchmesser, 10 mm lang); Pb und Pt wurden als 0,3 mm starke metallische Folie, Ba, W, sowie Cl wurden als Oxyd auf einer Ag-Folie zur Erregung der sekundären β -Strahlen beim Durchgang der γ -Strahlen des RaB- und RaC-Niederschlags des Emanationsröhrchens verwendet. Zur Eichung der Anordnung diente das natürliche magnetische β -Strahlenspektrum von RaB (Werte von Rutherford und Robinson, 1913). Untersucht wurde der Bereich von 0,6 bis 0,8 Lichtgeschwindigkeit.

Bei den erwähnten Elementen wurden neben schwächeren, nicht genau untersuchbaren Elektronengruppen drei starke festgestellt. Als Maß der Energie eines erregenden γ -Strahles wird die Energiesumme betrachtet der sekundären β -Strahlen, sowie der charakteristischen Röntgenstrahlen des jeweiligen Elements. Wird zur Energie einer jeden der drei starken Elektronen die jeweilige Erregungsenergie der K-Serie hinzugefügt, so ergeben sich für die γ -Strahlenenergie im Durchschnitt in Volt 2,37, 2,91 bzw. $3,47 \times 10^6$ Volt. Wird dies Ergebnis aufs primäre β -Strahlenspektrum von RaB (einem Pb-Isotopen) übertragen (welches ja mit dem sekundären in Pb übereinstimmt), so werden drei weitere γ -Strahlen außer den obigen starken erhalten, deren Energie in Volt 2,53, 3,64 bzw. $4,00 \times 10^6$ Volt ausmacht; dabei wird die Erregungsenergie der L_3 -Serie (A' nach Sommerfeld) herangezogen. Die Untersuchung der β -Strahlen eines weiteren Pb-Isotopen, nämlich von Th D, ließ sieben Linien erkennen; außer der L_3 -Serie machte sich (im schwächeren Maße) die L_2 - und L_1 -Serie bemerkbar; die auslösenden γ -Strahlen entsprechen 0,412, 0,532 und $0,564 \times 10^6$ Volt.

Demnach wird vom radioaktiven Atom der in ihm erzeugte γ -Strahl auch absorbiert, wobei die Energie des sekundären Elektrons gleich der um eine der Serienerregungsenergien verminderten Energie des γ -Strahles ist. Werden auf obigem Wege nach dem Quantensatz die Wellenlängen der γ -Strahlen berechnet, so liegen die erhaltenen

Werte (0,031 bis 0,052 Å.-E.) unterhalb der kürzesten von Rutherford und Andrade experimentell gemessenen (in Übereinstimmung mit früheren Schlußfolgerungen von Rutherford). Zum Schluß wird die Frage nach der Wahrscheinlichkeit der γ -Strahlenenergieabsorption durch ein Elektron in Abhängigkeit von dessen Bindungsenergie gestreift.

SWINNE.

M. Berek. Lichtfilter für die Benutzung künstlicher Lichtquellen beim Mikroskopieren im polarisierten Licht. Zentralblatt f. Min. 1921, S. 505—506, Nr. 16. Durch Zusatz von Spuren des Farbstoffs Gentianaviolett zu einer Lösung von Kupfernitrat kann man die spektrale Helligkeitsverteilung in dem von einer Glühbirne ausgesandten Licht so ändern, daß die Farbfolge der Interferenzerscheinungen an einem Quarzkeil bei Tageslicht und gefiltertem künstlichen Licht gleich erscheint.

M. BEREK.

N. Oulianoff. Un nouveau dispositif pour l'emploi de la lumière convergente dans les microscopes polarisants. Bull. Soc. Vaud. 54, 107—110, 1921, Nr. 200. Die konoskopischen Interferenzbilder anisotroper Medien lassen sich im Polarisationsmikroskop außer nach den Verfahren von Lassaulx, Klein und Bertrand auch so beobachten, daß man ein kleines kugelförmiges Glaströpfchen auf den Kristalldurchschnitt legt und des weiteren mit einem schwachen Objektiv wie im Orthoskop beobachtet. Dieses Verfahren bietet manchmal Vorteile, war übrigens schon früher bekannt. Es wird ein Hilfsapparat angegeben, um mit dem Glaskügelchen bequemer hantieren zu können.

M. BEREK.

Heinrich Beck. Die Theorie des Beck-Lichtbogens. Elektrot. ZS. 42, 993—999, 1921, Nr. 36. [S. 1349.]

KOST.

G. Gehlhoff. Die Ursachen der Verbesserung des Nachtsehens durch Ferngläser. ZS. f. techn. Phys. 2, 245—250, 1921, Nr. 9. Für weit oberhalb der Reizschwelle liegende Helligkeiten ist die Stärke der Lichtempfindung unabhängig von der Größe des gereizten Bezirkes, so daß eine Vergrößerung des Bildes keine Erhöhung der wahrnehmbaren Helligkeitsunterschiede bewirkt. Für Schwellenreize hingegen nimmt die Empfindlichkeit des Auges mit abnehmender Flächengröße des Netzhautbildes ab. Dadurch ist es bedingt, daß bei Benutzung von Nachtgläsern selbst bei Vorhandensein erheblicher Reflexionsverluste die Erkennbarkeit schwach beleuchteter Gegenstände erhöht wird. Das Maximum der Wahrnehmbarkeit zeigt sich je nach Vergrößerung bei anderen Schwinkeln.

H. R. SCHULZ.

M. von Rohr. Über Neuerungen auf dem Gebiete der Brillengläser. XIV. ZS. f. ophthalm. Opt. 9, 153—156, 1921, Nr. 5. Der Bericht gibt eine Zusammenstellung neuerer Patente über Schutzbrillen, Randgestaltung von Brillengläsern und punktuell abbildende Gläser, sowie Mehrstärkenlinsen usw.

H. R. SCHULZ.

7. Wärme.

Robert Nitzschmann. Dampfmesser für überhitzten Dampf. Feuerungstechn. 9, 177—178, 1921, Nr. 19. Wenn G kg/h gesättigten Dampfes in einer Rohrleitung eine auf den Querschnitt F qm verengte Stelle mit einem Druckabfall von p_1 auf p_2 kg/m² durchströmen, so gilt zwischen 1 und 16 Atm. die Gleichung

$$G = 106 F \sqrt{p_1} \sqrt{p_1 - p_2};$$

für überhitzten Dampf von der Temperatur T^0 abs. gilt

$$G = \frac{1480000}{\sqrt{471000 T - 160 p_1}} \cdot (F \sqrt{p_1} \sqrt{p_1 - p_2}).$$

Es sind Dampfmesser bekannt, bei denen die Angaben eines elektrischen Zählers proportional $\sqrt{p_1} \sqrt{p_1 - p_2}$ sind. Der Verf. schlägt vor, zur Messung überhitzten Dampfes die eine Spule eines Zählers in Serie mit einer Stromquelle von konstanter elektromotorischer Kraft an einen Gleitwiderstand zu legen, dessen Gleitkontakte von der Drosselstelle aus so betätigt werden, daß an der Spule eine Spannung $F \sqrt{p_1} \sqrt{p_1 - p_2}$ herrscht. Die am gleichen Widerstand abgenommene Spannung $471000 T - 160 p_1$ soll auf einen Spannungszeiger wirken, dessen Ausschläge den Gleitkontakt eines an einer zweiten konstanten Stromquelle liegenden Widerstandes betätigen, der so gewickelt ist, daß zwischen seinem Ende und dem Gleitkontakt sich dabei die Spannung

$$\frac{1480000}{\sqrt{471000 T - 160 p_1}}$$

ausbildet. Diese wird an die zweite Spule des Zählers gelegt, der daher einen Ausschlag proportional G ergibt.

MAX JAKOB.

Erwin Schrödinger. Isotopie und Gibbssches Paradoxon. ZS. f. Phys. 5, 163—166, 1921, Nr. 2. [S. 1345.]

SWINNE.

W. Schottky. Thermodynamik der seltenen Zustände im Dampfraum. (Thermische Ionisierung und thermisches Leuchten.) I. Teil. Ann. d. Phys. (4) 62, 113—155, 1920, Nr. 10 (vgl. diese Ber. 1, 223, 1920). Das Endziel der vorliegenden Arbeit ist, zu untersuchen, inwieweit die „seltenen Erscheinungen“, wie Leuchterscheinungen oder Abgabe von Ionen oder Elektronen durch erhitzte Metalle, sich als Gleichgewichtserscheinungen darstellen lassen, d. h. nur von Zuständen abhängen, deren Häufigkeit sich thermodynamisch berechnen läßt. Ist das Resultat positiv, so werden dadurch zugleich die Schlüsse eingeschränkt, die sich aus den Versuchen auf den Mechanismus ziehen lassen.

Die neuere Entwicklung der betreffenden Grundlagen hat so weit geführt, daß in den Gleichungen als Unbekannte nur mehr Energiedifferenzen auftreten. Gerade diese gaben hier aber zu Unklarheiten Anlaß, da die elektrostatische Aufladung teilweise erst durch das Gleichgewicht bedingt wird, so daß es unsicher erscheint, inwieweit letzteres überhaupt bestimmt ist. Der Ausweg findet sich in möglichst scharfer Definition der verglichenen Zustände und Energiedifferenzen. Im Anschluß hieran folgen Erörterungen über Voltadifferenz, Austrittsarbeit, Spannungsreihe, in denen das Verhältnis dieser wichtigen Begriffe klargelegt wird.

Über die thermodynamisch-statistische Methodik wäre zu erwähnen, daß als wesentliche Bestimmungsgröße die freie Energie benutzt wird, und zwar in einer Weise, die ihre Bedeutung und ihren Unterschied gegenüber der Gesamtenergie besonders klar hervortreten läßt, hauptsächlich dort, wo mit Einstein jeder Quantenzustand als gesonderte Energieart betrachtet wird. Als Richtlinie für die zukünftige Entwicklung wird eine Anlehnung an die Lauesche „ μ -Thermodynamik“ empfohlen, in welcher als erster Schritt die Berechnung der Verteilung aus gegebenen Werten der spezifischen freien Energie μ , als zweiter erst die Berechnung von μ aus den thermischen Größen erfolgt.

Die wirkliche Durchführung der Verteilungsrechnungen ist in diesem ersten Teil noch nicht enthalten.

HERZFELD.

Ernst Hauser und Robert Oedl. Eishöhlen. Ein Beitrag zu ihrer physikalisch-meteorologischen Erklärung. Die Naturwissenschaften 9, 721—725, 1921, Nr. 36.

Die Eisbildung in Windröhren (Höhlen mit mindestens zwei Ausmündungen) wird durch die Luftzirkulation erklärt, die bei geeigneter Formation der Höhle eintreten muß, wenn die Lufttemperatur außen unter die der Höhlenluft sinkt. In den nach innen abwärts gerichteten Ast wird dann stets kalte Luft eindringen; die warme Luft wird aus dem aufwärts gerichteten Ast entweichen müssen. In den Kälteperioden wird durch diesen Vorgang eine Abkühlung des Gesteins unter 0° eintreten, und das im Frühjahr in den aufwärts gerichteten Ast eindringende Schmelzwasser wird in der Nähe des unteren Eingangs der Höhle zum Gefrieren kommen. Letzterer Teil wird auch in der warmen Jahreszeit, in der die Zirkulation nahezu stagniert, am wenigsten erwärmt werden. Die Konservierung bzw. die Vergrößerung der Eismassen wird dann natürlich von der durch das Außenklima bedingten Bilanz abhängen.

CONRAD.

A. Rubinowicz. Theorie der Radiometerwirkung. Erwiderung auf die gleichlautende Arbeit von Fräulein Gerda Laski und Herrn Fritz Zerner. *ZS. f. Phys.* **6**, 405—410, 1921, Nr. 5/6.

G. Laski und F. Zerner. Zur Theorie der Radiometerwirkung. Antwort an Herrn Rubinowicz. Ebenda S. 411—414. Diskussion über die von den Verff. veröffentlichten Theorien der Radiometerwirkung auf Kugeln (diese *Ber.* **1**, 1438, 1920 u. **2**, 354, 1921), die sich im wesentlichen auf die Zweckmäßigkeit der benutzten mathematischen Hilfsmittel und den Geltungsbereich der abgeleiteten Formeln bezieht.

WESTPHAL.

Alan W. C. Menzies. Molecular Structure and Energy. *Nature* **107**, 331, 1921, Nr. 2689. [S. 1344.]

SWINNE.

H. Preussler. Der Wärmeübergang bei Flüssigkeiten und Gasen als Funktion der Geschwindigkeit. *Stahl u. Eisen* **41**, 827—830, 1921, Nr. 24. Nach Nusselt steigt die Wärmeabgabe eines von Gas durchströmten Rohres von konstanter und überall gleicher Außentemperatur bei gleicher Zeit, Heizfläche und Temperatur mit der Geschwindigkeit. In einem Rohr vom Durchmesser d , durch welches die gleiche Gasmenge in der Zeiteinheit strömt, wird also pro Quadratmeter Rohrfläche mehr Wärme abgegeben, als in einem Rohr vom Durchmesser $2d$. Der Verf. bestreitet diese aus Nusselts Gleichungen klar hervorgehende Beziehung, ohne doch die Beziehung falsch zu nennen. Er zieht aus dieser seiner Auffassung Schlüsse auf verschiedene Fälle der Praxis, wie die günstigste Gasgeschwindigkeit in den Kammern der Siemens-Martin-Öfen oder über die Wirkungsweise von Dampfkesselheizrohren nach dem Bone-Schnabel-System. Die Anwendung der Nusseltschen Formeln auf praktisch wichtige Fälle wie Dampfkessel oder hüttentechnische Wärmespeicher findet der Verf. mehr als problematisch. Er hält für den Dampfkesselbau die praktischen Erfahrungen für eine solidere Grundlage und sieht in elementaren, von ihm angegebenen Formeln einen gangbaren und sicheren Weg für die Berechnung von Wärmespeichern und Winderhitzern.

MAX JAKOB.

P. H. Parr. The Water Film on Evaporating and Condensing Tubes. *Engineer* **81**, 559—561, 1921, Nr. 3413. Unter der Voraussetzung, daß auf jeder Flächeneinheit eines Verdampfer- oder Kondensatorrohres die gleiche Menge verdampft bzw. kondensiert werde, berechnet der Verf. die von oben nach unten zunehmende Dicke der Wasserhaut auf der Dampfseite vertikaler, horizontaler und schräger Rohre und horizontaler übereinanderliegender Rohre, von deren oberen das Wasser in die unteren fließt. Durch Integration über die Rohrlänge bzw. den Rohrumfang erhält er dann die mittlere Dicke der Wasserschicht als Funktion der Dichte, Zähigkeit und Verdampfungsziffer a (Grammgewicht pro cm^2 Oberfläche und Sekunde).

Aus dieser mittleren Dicke und der Wärmeleitfähigkeit des Wassers läßt sich endlich der Temperaturabfall Δ quer zur Wasserhaut bestimmen. Der Verf. kommt zu folgenden Endformeln:

$$\Delta = \Delta_w \cdot L^{1/3} W^{4/3} \text{ für vertikale Rohre,}$$

$$\Delta = \Delta_w \cdot n^{1/2} d^{1/3} W^{4/3} \text{ für } n \text{ übereinanderliegende horizontale Rohre.}$$

Darin bedeutet Δ den mittleren Temperaturabfall in der Wasserhaut, L und d Länge und Durchmesser der Rohre, W das Gewicht des pro Flächen- und Zeiteinheit verdampften Wassers (bzw. kondensierten Dampfes), Δ_w im ersten Fall die mittlere Temperaturdifferenz, die sich zwischen den beiden Seiten der Wasserhaut einstellen würde, wenn in einem Rohr von der Länge $L = 1$ die Menge $W = 1$ verdampft oder kondensiert würde, Δ_w im zweiten Fall die mittlere Temperaturdifferenz, die sich einstellen würde, wenn in einem Rohr vom Durchmesser $d = 1$ die Menge $W = 1$ verdampft oder kondensiert würde. An einem um den $\angle \varphi$ zur Horizontalen geneigten Rohr stellt sich eine im Verhältnis $1:\sec^{1/3} \varphi$ verstärkte Wasserhaut ein.

MAX JAKOB.

G. D. West. Experiments on thermal transpiration currents. Phys. Soc. London, May 13, 1921. Nature 107, 445—446, 1921, Nr. 2692. Theoretische Betrachtungen sollen ergeben, daß über die Oberfläche einer Scheibe, in der ein radiales Temperaturgefälle aufrecht erhalten wird, so daß die Mitte am heißesten ist, eine „Transpirationsströmung“ genannte Wärmeströmung auftrete, die nächst der Oberfläche radial nach dem Zentrum und weiter entfernt von der Fläche mehr oder minder radial nach außen verlaufe. Diese Strömung will der Verf. auch beobachtet haben, und zwar bei so niedrigem Druck, daß Konvektionsströme ausgeschlossen sein müßten. Einer der wesentlichsten Unterschiede zwischen Transpirationsströmen und Konvektionsströmen sei der, daß letztere von der Gravitation abhängen, erstere nicht.

MAX JAKOB.

Max Jakob. Über die Bestimmung der Höchsttemperatur stark isolierter Spulen. Arch. f. Elektrot. 10, 47—56, 1921, Nr. 1/2. Die von Vidmar aufgestellte einfache Regel für die Bestimmung der Höchsttemperatur in einer Spule aus der mittleren und der Oberflächentemperatur gilt nicht ohne weiteres für stark isolierte Spulen. Hier tritt vielmehr an Stelle der letzteren Temperatur die unter dem Spulenumantel gemessene. Es müßten daher elektrische Thermometer unter die Spulenhülle eingebaut werden, was den Wert der Regel äußerst verringerte. Der Verf. berechnet zunächst die Temperaturverteilung und Wärmeströmung in einer von Lubowsky in der AEG untersuchten Hochspannungsstatorspule (vgl. diese Ber. 1, 1339, 1920) und mißt nach einem von ihm angegebenen Verfahren (vgl. diese Ber. 1, 935, 1920 und 2, 167, 1921) die Wärmeleitfähigkeit λ_M des die Ummantelung bildenden Isoliermaterials (Mikartafolium). Dann wird gezeigt, daß man die Höchsttemperatur t_h einer Spule, deren Kernquerschnitt F und deren Mantelquerschnitt f ist, aus der mittleren Temperatur t_m und den Temperaturen $(t_0)_{max}$ und $(t_0)_{min}$ der heißesten und kältesten Stelle der Oberfläche und aus dem mittleren radialen Temperaturabfall Δt im Spulenumantel berechnen kann nach der empirischen Formel:

$$t_h = \frac{1,92}{F + f} \left[F t_m + f \cdot \frac{(t_0)_{min} + (t_0)_{max} + \Delta t}{2} \right] - (t_0)_{min},$$

die als eine Modifikation der Vidmarschen Regel zu bezeichnen ist. Dabei ist

$\Delta t = \frac{d}{L \cdot u} \frac{J^2 R}{\lambda_M}$, wenn d die Dicke und u den Umfang des Spulenumantels (in mittlerer Tiefe gemessen), L die Länge und R den Widerstand der Spule, J die Stromstärke

bedeuten. Die Brauchbarkeit der oben angeführten Gleichung wird auch an den von Rogowski und Vieweg (vgl. diese Ber. 1, 543, 1920) bei einer kleinen Versuchsspule ermittelten Temperaturen geprüft. Bei überall gleicher Oberflächentemperatur empfiehlt der Verf. die Berechnung nach der Formel $t_h = t_m - \frac{(1-c)(t_0 + \Delta t)}{c}$, ebenfalls einer Modifikation der Vidmarschen Regel. Dabei ist c seiner früheren Abhandlung (vgl. diese Ber. 1, 245, 1920) zu entnehmen. Der Verf. glaubt hiernach, daß Temperaturmessungen innerhalb des Spulenmantels erspart werden können. MAX JAKOB.

Krause. Die wissenschaftlichen Grundlagen des Wärmeschutzes im Kühlhausbau. ZS. f. d. ges. Kälteind. 28, 117—119, 1921, Nr. 8. (Bericht über einen Vortrag des Herrn K. Hencky.) Die aus den Anteilen von Leitung, Strahlung und Konvektion zusammengesetzte Wärmeübertragung läßt sich mit einer „äquivalenten Leitzahl λ' “ wie reine Wärmeleitung behandeln. Bei einer Erhöhung der mittleren Temperatur einer Luftschicht von 0° um 10° steigt λ' bei einer Dicke der Schicht von 15, bzw. 10, bzw. 5, bzw. 1 cm um 10,0, bzw. 9,3, bzw. 8,3, bzw. 6,1 Proz. Mit 3 bis 5 mm starken vertikalen Luftschichten und dünnen Zwischenwänden erreicht man den gleichen Wärmeschutz wie mit den besten Isolierstoffen. Der Verf. behandelt im übrigen vor allem den Einfluß der Feuchtigkeit auf die Isolierfähigkeit verschiedener Baustoffe. MAX JAKOB.

Ottokar Tumlirz. Die Zustandsgleichung des flüssigen und dampfförmigen Wassers. S.-A. Wien. Ber. 130 [2a], 93—133, 1921, Nr. 3/4. Es wird eine Zustandsgleichung von der allgemeinen van der Waals'schen Form: $p v + a/v = R T \varphi_{(v)}$ aufgestellt. Für a wird sowohl Temperatur- als auch Volumenfunktion gesetzt:

$$a = B \cdot 10^{\frac{1}{4aT}} \frac{1-\eta}{1+\eta},$$

wobei η eine äußerst komplizierte Temperatur- und Volumenfunktion ist. An Stelle der theoretisch begründeten Stoßfunktion $\varphi_{(v)}$ wird rein empirisch gesetzt: $\frac{v+a}{v-a}$. Die wegen η sehr komplizierte Zustandsgleichung enthält 11 Konstanten. Verf. gibt eine große Reihe von Tabellen, um ihre Brauchbarkeit sowohl für das flüssige Wasser als auch für den Dampf darzutun. SCHAMES.

Ernst Rie. Oberflächenspannung und Aggregatzustandsänderungen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 2, 33—34, 1921, Nr. 2. Falls man annimmt, daß die Oberflächenenergie fest-gasförmig gleich ist der Summe der Oberflächenenergien fest-flüssig und flüssig-gasförmig, so folgt thermodynamisch, daß sich Kristalle nicht überhitzen lassen. Wohl aber lassen sich Flüssigkeiten unterkühlen, da ein kleiner Kristall im Innern seiner Schmelze einen vertieften Schmelzpunkt hat. Die Zahl der sich spontan bildenden Kristalle muß mit zunehmender Unterkühlung stetig wachsen. Ein aus kleinen Kristallen gebildetes kristallinisches Gebilde muß einen niedrigeren Schmelzpunkt haben als ein großer Kristall. Es ergibt sich die Möglichkeit, Gläser und amorphe Stoffe nicht, wie üblich, als unterkühlte Flüssigkeiten, sondern als aus Kristallen von molekularer Größenordnung entstehend aufzufassen. Die Unregelmäßigkeit ihrer Schmelzpunkte rührt vom Einfluß der Oberflächenspannung auf den Schmelzpunkt verschieden großer Kristalle her. SCHAMES.

William D. Harkins and R. S. Mulliken. The Separation of Mercury into Isotopes. Nature 108, 146, 1921, Nr. 2709. [S. 1345.] SWINNE.

Hans Bartels. Beiträge zur quantitativen Kenntniss des Cäsiumspektrums. Ann. d. Phys. (4) 65, 143—166, 1921, Nr. 10. [S. 1365.]

SWINNE.

H. Chr. Nussbaum. Die Bedeutung des Rheinischen Schwemmsteins und der sonstigen Bimserzeugnisse für die Kälte-Industrie. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. 28, 81—84, 1921, Nr. 6. Der Verf. zählt die Vorzüge von Schwemmstein- und anderen Bimssteinmauerwerken gegenüber Ziegelmauern auf, vor allem die geringere Wärmeleitfähigkeit, den diese noch besonders verkleinernden geringen Mörtelbedarf, die geringe Wärmekapazität, die angeblich sehr kleine Strahlungskonstante, die innige chemische Verbindung von Mörtel und Schwemmstein, die die Festigkeit verbessert.

MAX JAKOB.

R. Mollier. Die Gleichungen des Verbrennungsvorganges. ZS. d. Ver. d. Ing. 65, 1095—1096, 1921, Nr. 42. Der Verbrennungsvorgang wird nach dem Vorgang Wa. Ostwalds (Beiträge zur graphischen Feuerungstechnik. Spamer, Leipzig 1920) vielfach zeichnerisch behandelt. Der Verf. stellt die bisher nicht veröffentlichten analytischen Grundlagen des Problems zusammen. „Es handelt sich um die Beziehungen, die zwischen der Menge und der Zusammensetzung des Brennstoffs und der Verbrennungserzeugnisse (Rauchgas, Abgas, Auspuffgas) und der Menge der Verbrennungsluft bestehen, wenn angenommen wird, daß die Verbrennungserzeugnisse außer CO_2 , O_2 und N_2 nur noch CO als Erzeugnis unvollkommener Verbrennung enthalten.“ Die festen und flüssigen Brennstoffe werden getrennt von den gasförmigen behandelt. Die Ergebnisse sind aber für alle Brennstoffe dieselben. Sie sind enthalten in den Formeln:

$$\left(\lambda\sigma - \sigma + \frac{1}{2}\right)(\text{CO}_2 + \text{CO}) = \frac{\text{CO}_2}{2} + \text{O}_2 \dots \dots \dots (1)$$

und

$$\left(\frac{79}{21}\lambda\sigma + \nu + 1\right)(\text{CO}_2 + \text{CO}) = 1 - \text{O}_2 \dots \dots \dots (2)$$

Darin bedeuten CO_2 , CO und O_2 die Raunteile Kohlensäure, Kohlenoxyd und Sauerstoff in einer Raumeinheit [Mol m^3] des trockenen Rauchgases. λ ist das Verhältnis der wirklichen zur theoretischen (für den Verbrennungsvorgang gerade genügenden) Luftmenge, σ ist das Verhältnis des Sauerstoffbedarfs und des Kohlenstoffgehalts des Brennstoffs, wenn beide in Mol gemessen werden, ν endlich das Molenverhältnis zwischen Stickstoff- und Kohlenstoffgehalt des Brennstoffs. Aus diesen Formeln erhält man beispielsweise:

$$\text{CO} = \frac{0,21 - \text{O}_2 - [0,79\sigma + 0,21(1 + \nu)]\text{CO}_2}{0,79(\sigma - 0,5) + 0,21(1 + \nu)}.$$

Diese Gleichung dient zur Berechnung des Kohlenoxydgehalts der Abgase, wenn die Kennziffern σ und ν des Brennstoffs gegeben und der CO_2 - und O_2 -Gehalt der Rauchgase durch die Analyse bestimmt sind. „Die Formel ist so einfach, daß sich die Aufzeichnung einer Rechentafel nur lohnen wird, wenn viele Bestimmungen für denselben Brennstoff in Frage kommen.“

Zur Berechnung des Luftüberschusses findet man ebenfalls aus (1) und (2):

$$\lambda = \frac{0,21}{\sigma} \frac{\sigma - 0,5 + (1,5 + \nu - \sigma)\text{O}_2 + \frac{1 + \nu}{2}\text{CO}_2}{0,21 - \text{O}_2 - \frac{0,79}{2}\text{CO}_2},$$

woraus als Luftüberschuß in Prozenten folgt:

$$100(\lambda - 1) = \frac{100}{\sigma} \frac{\text{O}_2 - \frac{\text{CO}}{2}}{\text{CO}_2 + \text{CO}}.$$

Die vorletzte Gleichung zeigt, daß in der graphischen CO_2 , O_2 -Darstellung die Linien gleichen Luftüberschusses nicht parallele Geraden sind, wie Ostwald annimmt, daß also dessen Rechentafel nur mit einer Annäherung gilt, die für verschiedene Brennstoffe jeweils untersucht werden muß.

MAX JAKOB.

W. Riehm. Temperaturmessungen an Kolben von Ölmaschinen. ZS. d. Ver. d. Ing. 65, 923—925, 1921, Nr. 35. Der Verf. berichtet über Versuche, die in der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. an einem Viertakt-Dieselmotor ausgeführt wurden. Dabei wurde die Temperatur an verschiedenen Stellen von ungekühlten Kolben unmittelbar gemessen. Die eine Lötstelle jedes Thermometers wurde durch gut sitzende Schraubenbolzen im Kolbenboden befestigt; die Drähte wurden durch Glasröhrchen zur zweiten Lötstelle geführt. Die zweiten Lötstellen waren sämtlich in einem ebenfalls am Kolben befestigten wärmeisolierten Kästchen untergebracht. Hier wurden sämtliche Drähte an eine vieladrige Kupferlitze angeschlossen, die über den Schwinghebel des Luftpumpenantriebs nach außen zum Galvanometer geführt wurde. Die Temperatur der zweiten Lötstellen wurde durch ein besonderes Thermolement gemessen. Diese Meßeinrichtung, ohne Bürsten u. dgl., gestattete stets einen mehrtägigen Betrieb, ehe die feinen Kupferdrähte der Litze brachen. Nur der Konstantendraht des letztgenannten Thermolements mußte öfter erneuert werden; doch konnte die Temperatur der zweiten Lötstelle auch noch bei abgestellter Maschine gemessen werden, weil sie sich infolge der Wärmisolierung des Kästchens nur langsam änderte.

Es wurden zweiteilige Kolben untersucht, deren von Brennstoffstrahl getroffener Ober- teil entweder eine flache oder eine tiefe Mulde hatte. Im letzteren Fall trifft ein breiter entwickelter Strahl auf den Kolben, so daß das radiale Temperaturgefälle und die Höchsttemperatur niedriger bleiben als im ersteren Fall. Es wird gezeigt, daß daher auch die Wärmebeanspruchung günstiger und die Gefahr der Bildung von Oberflächenrissen in der Bodennitte geringer ist. Der Vorgang beim Auftreten solcher Risse, die allmählich durch die ganze Bodendicke dringen können, wird kurz erläutert. Aus den Versuchsergebnissen erkennt man auch die Bedeutung, die die Kolbenringe für die Wärmeabführung aus dem Kolben besonders bei höherer Belastung haben; die Zylinderbüchsen müssen daher gut gekühlt werden, durch geeignetes Schmieröl ist ein Festbrennen der Ringe zu verhindern. Auch der Einfluß des Einblasedruckes, schwankender Belastung, des Anfahrens und Abstellens sind kurz behandelt.

MAX JAKOB.

R. Colell. Außergewöhnliche Druck- und Temperatursteigerungen bei Dieselmotoren. 26 Fig. im Text. II u. 70 S. Berlin, Julius Springer, 1921. Die Zündungen im Arbeitszylinder: 1. Die Frühzündung. 2. Die Ursachen der Frühzündung. 3. Der Höchstdruck der Frühzündung. 4. Das Sicherheitsventil. 5. Die experimentelle Nachprüfung der Theorie. 6. Zusammenfassung und Gesichtspunkt für die Konstruktion.

Die Zündungen im Brennstoffventil: 1. Die Störungserscheinungen und ihre Ursachen. 2. Der Höchstdruck. 3. Einfluß der Temperatur. 4. Temperaturspannungen in Hohlzylindern mit Innendruck. 5. Zusammenfassung und Gesichtspunkte für die Konstruktion.

MAX JAKOB.

Alphabetisches Namen-Register.

(ä, ö usw. suche man unter ae, oe usw., Mc unter Mac.)

A.

- Aalst, F. van et Zickendraht, H. Enregistrement de courbes de résonance à l'aide du détecteur et du galvanomètre 1228.
- Abernethy, C. L. sh. Garner, W. E. 908.
- Abney, Sir William 361.
- Abraham, Henri et Bloch, Eugène. Galvanomètres inscripteurs à fer mobile 941.
- et Bloch, Léon. Appareil à lecture directe pour les mesures en courants alternatifs 196.
- et Planiol, René. Emploi du télégraphe Baudot en télégraphie sans fil 1059.
- , M. Maxwellsche Theorie der Elektrizität 1088.
- Elektromagnetische Theorie der Strahlung 37.
- Strahlung von Antennensystemen 330.
- Ackermann, Adolf. Mikroskopische Formen des Eisenrostes 1111.
- , A. S. E. Utilization of solar energy 712.
- Adam, N. K. Geometrical Isomerism in Monomolecular Films 1131.
- Properties and Molecular Structure of Thin Films of Palmitic Acid on Water 1132.
- Adams, E. P. Statistical mechanics and chemistry 1336.
- Quantum Theory 719.
- , Elliot Quincy. Independent origin of actinium 380.
- , L. H. Compressibility of diamond 919.
- sh. Williamson, E. D. 1101.
- and Williamson, E. D. Annealing of glass 768.
- Addey, F. Eclipse of the Sun, Effects Produced at Wireless Stations 1059.
- Adeney, W. E. and Becker, H. G. Determination of the rate of solution of atmospheric nitrogen and oxygen by water 1035.

- Adinolfi, Emilio. Centri di assorbimento delle soluzioni colorate 697.
- Influenza della dissociazione sull'assorbimento del permanganato di potassio 697.
- Adler, Leon sh. Cain, J. R. 383.
- Agnew, P. G. Vibration galvanometer 449.
- , Stannard, W. H. and Fearing, J. L. System of remote control for an electric testing laboratory 389.
- Ahlborn, Fr. Der Segelflug 1264.
- Ahmed, M. S. sh. Coker, E. G. 733.
- Airey, John B. Bessel Functions of small Fractional Order and their application to problems of Elastic stability 913.
- Aitken, John. Thermometer Screens 708.
- Akimoff, N. W. Slow Speed vs. High Speed Balancing 499.
- Alayrac. Mouvement du centre de gravité d'un solide symétrique par rapport à un plan vertical se déplaçant dans un milieu résistant 1040.
- Mouvement d'un solide dans un milieu résistant 1260.
- Alberti, E. Anormale Resonanzkurven 38.
- sh. Giebe, E. 38.
- Albrecht, Ph. sh. Wartenberg, H. v. 710.
- Aletter. Stand der heutigen Primärelementechnik 886.
- Alexander, G. F. Sphero-toric lens 1071.
- Allbutt, Clifford. Memorial Tributes to Sir Norman Lockyer 73.
- Allen, H. Stanley. Optical Rotation, Optical Isomerism, and the Ring-Electron 343.
- Luminosity by Attrition 350.
- Mechanics of Solidity 863.
- Aether and Quantum Theory 917.
- Angular Momentum and Related Properties of the Ring Electron 930.
- Alm, Emil. Protection of Transmission Systems 636.

- Altenkirch, Edmund. Hohe Kühlwasserablauftemperaturen bei Kompressionskältemaschinen 1120.
- Amaduzzi, L. Lavoro. Propriété des corps faiblement conducteurs de l'électricité 1219.
- Ambronn, Richard. Untersuchung des Untergrundes von Baustellen mittels physikalischer Messungen 626.
- Physikalische Aufschlußarbeiten im Bergbau 632.
- Objektives von der Wünschelrute 632.
- Physikalische Aufschlußarbeiten als Hilfsmittel für geologische Forschungen 1044.
- Ames, A. jr. Systems of color standards 848.
- and Proctor, C. A. Dioptrics of the eye 1244.
- Anders, W. sh. Rinne, F. 1269.
- Anderson, J. A. Method of investigating the Stark effect for metals, with results for chromium 1109.
- , John S. German portable range-finder 836.
- , Robert J. Diffusion von festem Kupfer in flüssiges Aluminium 609.
- Andrade, J. Interprétation géométrique de la méthode Résal-Caspari 129.
- Organes réglants des chronomètres 229.
- Frottements et isochronisme 229.
- Dernières perturbations de l'isochronisme 676.
- Résistances de roulement et méthode optique du miroir 1031.
- Déplacements élastiques transverses du centre de gravité du spiral cylindrique et des doublets 1040.
- Acheminement et mouvements pendulaires entretenus 1136.
- Déterminations optiques des résistances de roulement d'un plan rouleur 1200.
- Verges-lames et problème du spiral cylindrique 1255.
- Généralisation de l'acheminement 1264.
- Andrews, Mary R. X-ray Analysis of Three Series of Alloys 569.
- Angerer, E. v. Lichtelektrische Photometrie des Nachleuchtens von aktivem Stickstoff 535.
- Angervo, K. H. A. und Liiri, Mikko. Dielektrizitätskonstanten von Gemischen aus Petroleum mit Terpentin oder mit Rizinusöl sowie ihrer Temperaturkoeffizienten 744.
- Antropoff, A. von. Ist die Existenz der Atome und Molekeln bewiesen? 308.
- Appell, P. Figures d'équilibre relatif d'un liquide homogène en rotation 440.
- Oscillations ellipsoïdales d'une sphère liquide 604.
- Appelbey, M. P. and Chapman, D. L. Equation of State 1179.
- Appleton, E. V. Festing Triode Vacuum Tubes 521.
- Function of the Variable Anode Tap Connection in Triode Generators 1353.
- Archbutt, L. Failure of the lead sheathing of telegraph cables 826.
- Arens, Hans. Untersuchungen über Schwärzungskurven 1172.
- Ariès, E. Chaleur spécifique des vapeurs saturées aux basses températures 284.
- Chaleur de vaporisation d'un liquide aux basses températures 360.
- Détermination de la dernière des trois fonctions qui définissent l'équation d'état de l'éther 477.
- Arkadiew, W. Absorption elektromagnetischer Wellen an zwei parallelen Drähten 329.
- Arndt, K. Friedrich Dolezalek † 289.
- Arnò, Riccardo. L'audion come rivelatore di azioni elettrostatiche 264.
- Arnold, Hans und Sander, Wilhelm. Dispersitätsgrad bei Seigerungen 514.
- Arnott, John. Phosphor bronze bars 803.
- Arnovljević, J. Courbes polaires des réactions des appuis d'un arc symétrique articulé aux naissances 187.
- Aronberg, Lester 'sh. Harkins, William D. 90.
- Aronheim, Gertrud. Deutung der elektrischen Erscheinungen beim Zerfall des Ammoniumamalgams 885.
- Artner, Mathilde. Untersuchung des Spannungsgefälles im Plattenkondensator bei Ionisation durch α -Strahlen 1319.
- Ashworth, J. R. Diamagnetism of Hydrogen 327.
- Askenasy, Paul. Metallrohre, die bei über 1000°C gegen Wasserdampf beständig sind 71.
- Aston, F. W. Constitution of the Elements 242, 986.
- Mass-Spectra of Chemical Elements 312, 684, 1042.
- Separation of the Element Chlorine into Normal-Chlorine and Meta-Chlorine 506.
- Constitution of the Alkali Metals 683.
- Isotopes and Atomic Weights 1206.
- Constitution of Nickel 1206.
- Mass Spectra of the Alkali Metals 1268.
- and Kikuchi, T. Moving Striations in Neon and Helium 395.
- and Thomson, G. P. Constitution of Lithium 566.
- Atkinson, R. W. Feldverteilung in elektrischen Hochspannungskabeln 463.
- Aucken, Ian. Physical Interpretation of the Energy Quantum 1191.
- Audubert, René. Quantité élémentaire d'énergie mise en jeu dans la dissolution 1116.

- Audubert, René sh. Chéneveau, Ch. 1160.
 Auer von Welsbach, C. Geschichte der Metallfadenlampe 713.
 Auerbach, Felix. Moderne Magnetik 1221.
 Aurén, Tycho E:son. Absorption on X-Rays 775.
 — Scattering and absorption of hard X-rays in the lightest elements 775, 953.
 Austin, Louis W. Verringerung der atmosphärischen Störungen bei drahtlosem Empfang 1323.
 Auwers, O. v. Magnetische Messungen an Heuslerschen Aluminium-Manganbronzen mit hochprozentigem Eisen-gehalt 401.
 — Magnetismus und Atombau 1152.
 Axmann. Strahlendosierung und ein neues Aktinimeter 160.
 — Quecksilberdampfampe 1234.

B.

- Babcock, Harold D. sh. John, Charles E. St. 643, 1063.
 Bachem, Albert. Magnetoptische Untersuchungen an der Stickstoffbande 3883 350.
 — Begründung der Wirkung von Überdeckungsschichten 1282.
 — sh. Grebe, L. 132.
 Backhaus, K. sh. Piccard, A. 958.
 Bacon, D. L. sh. Norton, F. H. 500, 836.
 Bäcklund, A. V. Theorie der klassischen Dynamik und der neuen Gravitationstheorie von Einstein 660.
 Bär, R. Bestimmung der Dichte ultramikroskopischer Teilchen 1267.
 — und Luchsinger, F. Dichte und Ladung von Selen-Partikeln 876.
 Baerwald, H. Bestimmung der von Kanalstrahlen ausgelösten Elektronenmengen 888.
 Baetz, Konrad. Prinzip für Dampf- und Gasturbinen 72.
 Bailey, Austin. Improved Form of McLeod Gauge 716.
 —, C. H. Hydrogen electrode 248.
 —, Doris sh. Horton, Frank 574.
 Bair, W. H. Spectra of compound gases in vacuum tubes 643.
 Bairstow, G. E. Effect of Shunted Resistance, or Plug Leakage, on the Sparking Performance of an Electrical Ignition System 479.
 — Variation with Frequency of the Conductivity and Dielectric Constant of Dielectrics for High-Frequency Oscillations 571.
 Bairstow, L., Fowler, R. H. and Hartree, D. R. Pressure Distribution on the Head of a Shell Moving at High Velocities 376.
 Baker, H. F. Reduction of homography to movement in three dimensions 11.
 — Transformation of the equations of electrodynamics in the Maxwell and in the Einstein forms 37.
 —, T. Y. and Filon, L. N. G. Theory of the Second Order Longitudinal Spherical Aberration for a Symmetrical Optical System 334.
 —, W. C. sh. Worthing, A. G. 747.
 Bakhuis, H. Bestimmung der dynamischen Kapazität einer Antenne 1227.
 Bakker, G. Thermodynamische Theorie der Kapillarität von van der Waals, Theorie der Kapillarschicht von G. Bakker und theoretische Isotherme von James Thomson 1294.
 Ballard, W. E. sh. Vaudrey, R. H. N. 666.
 Balmer, J. J. 857.
 Baly, E. O. C. Light Absorption and Fluorescence. VI. Atomic and Molecular Energy Quanta 311.
 — Light Absorption and Fluorescence. VII. Molecular Phases 311.
 — sh. Campbell, Norman 1027.
 Bamberger, M. und Grengg, R. Farben von Mineralien und anorganischen Stoffen bei tiefen Temperaturen 992.
 Banerji, Bhabo Nath. Mechanical Illustration of the Theory of Large Oscillations and of Combinational Tones 141.
 — sh. Raman, C. V. 674, 767.
 Banister, J. M. Insufficiency of Convergence of the Visual Axes 1071.
 Barbaudy, Jean. Courbes représentatives du déplacement de l'équilibre des systèmes chimiques 1023.
 Barbillon sh. Dugit 807.
 —, L., Dugit, M. Appareils de bord à deux aiguilles 500.
 Bardenheuer, P. Umgekehrter Hartguß 825, 880.
 —, Peter sh. Wüst, Fritz 975.
 Barkhausen, H. Die Vakuumröhre und ihre technischen Anwendungen 50.
 Barkla, Charles Glover 713.
 — Nobel Lecture on Characteristic Röntgen Radiation 770.
 Barlot. Déplacement des métaux dans les solutions salines 1000.
 — Phénomènes électriques accompagnant le déplacement des métaux 1000.
 Barnett, S. J. Electromagnetic Induction and Relative Motion 48.
 — Double Solenoid for the Production of Uniform Magnetic Fields 154.

- Barnett, S. J. Molecular and Cosmical Magnetism 1154.
- Barnewitz, F. Einsteins Relativitätstheorie 597.
- Barratt, S. Origin of the Cyanogen Bands 469.
- Barry, Frederick. Calorimetry of a slow reaction: heat of inversion of sucrose by acid 166.
- Bartels, Hans. Zur quantitativen Kenntnis des Cäsiumspektrums 1365.
- , H. sh. Füchtbauer, Chr. 641.
- , R. u. Eucken, A. Zustandsgleichung des Stickstoffs bei geringen Drucken und tiefen Temperaturen 850.
- Bartlett, A. C. Measurement of the Magnetic Blow-Out Forces in Circuit Breakers 1142.
- , Guy and Langmuir, Irving. Crystal structures of the ammonium halides above and below the transition temperatures 616.
- Barton, Vola P. sh. Laird, Elizabeth R. 750.
- Bartrum, C. O. Relativity and Velocity of Light 917.
- Barus, Carl. Pneumatic method of measuring variations of the acceleration of gravity 229.
- , Torsional measurement of variations of the acceleration of gravity by interference methods 230.
- Bary, Paul. Soufre colloidal 194.
- Basu, Satyendra Nath. Deduction of Rydberg's Law from the Quantum Theory of Spectral Emission 233.
- Bateman, H. Electricity and gravitation 438.
- Bates, Frederick. Cadmium-vapor arc lamp 573.
- Bath, John. New light on internal measurements 1125.
- Batho, C. Torsion of Closed and Open Tubes 798.
- Batson, A. S. sh. Bryant, L. W. 1267.
- Battestini. Grossissement optimum d'une lunette 113.
- , Félix. Transformations des images optiques par des réflexions multiples 764.
- Battig, Karl sh. Kremann, Robert 99.
- Batty, R. P. Analysis of the rate ascent of pilot balloons 238.
- Batuccas, T. sh. Moles, E. 1342.
- Baudisch, Hans. Wind- und Wasserkraft 369.
- Bauer, Louis A. Possible Non-Radiality of the Observed Deflections of Light Rays during the Solar Eclipse 133.
- , Vertical Electric Currents and Relation between Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity 832.
- Bauer, Louis A. Eclipse Magnetic Systems 833.
- , O. Wert genauer Temperaturmessung für die Praxis 36.
- , Rostversuche mit kupferhaltigen Eisenblechen 386, 448.
- , sh. Heyn, E. 146.
- , und Schneider, W. Elektrolyteisen 799.
- Baumann, A. Untersuchung der Querstabilität und Seitenstabilität auf graphischem Wege 1266.
- , K. Recent developments in large steam turbine practice 856, 912.
- , Developments in Large Steam Turbine Practice 1248.
- Baume Pluvinel, A. de la. Eclipse totale de Soleil du 29 mai 1919 et théorie d'Einstein 437.
- Baumeister, Leo. Moderne Einrichtung für Röntgen-Tiefenbestrahlungen 56.
- , und Glocker, R. Wirkung der Röntgenstrahlen auf Jodoform-Chloroformlösungen 890.
- Baur, Emil. Depolarisation durch Licht 533.
- , Wasserelektrolyse und Knallgaskette 742.
- , Natrium-Sauerstoffkette 743.
- , Treadwell, W. D. und Trümpler, G. Ausführungsformen von Brennstoffketten bei hoher Temperatur 743.
- Bauschinger, J. Wilhelm Foerster † 713.
- Baxter, Gregory Paul. Report of committee on atomic weights 810.
- , Method for Determining the Density of Air 1331, 1342.
- , and Hodges, James Hallett. Atomic weight of zinc 1344.
- , and Parsons, Leon Woodman. Comparison of the atomic weights of terrestrial and meteoric nickel 878.
- , and Wilson, Carl Henry. Atomic weight of cadmium 1344.
- , Marian. Dispersion of Light by Potassium Vapour 1364.
- Beans, H. T. and Oakes, E. T. Determination of the hydrogen-ion concentration in pure water 253.
- Bear, R. M. sh. Zahm, A. F. 1266.
- Bearce, W. H. Precision gages 482.
- Beatty, R. T. and Gilmour, A. Measurement of Changes in Resistance by a Valve Method 451.
- Beaulard de Lenzan, F. et Maury, L. Conductivité de la solution de citrate cupriammonique comparée à celle du sulfate de cuivre 1220.
- Beck, Heinrich. Theorie des Beck-Lichtbogens 1349.
- , R. Ph. sh. Smits, A. 885.

- Becke, F. Grau- und Farbstellung bei gedrehter horizontaler u. asymmetrischer Dispersion der optischen Achsen 412.
- , Max. Wesen der Farben und des Farbensehens 124.
- Beckenkamp, J. Optische Drehung in Kristallen 640.
- Symmetrischer Auf- und Abbau der Kristalle 1208.
- Becker, A. und Holthausen, H. Trägererzeugung hochfrequenter Wellenstrahlung in abgeschlossenen Gasräumen 829.
- , Hans. Extrapolation und Berechnung der Konzentration und Ausbeute von Ozonapparaten 120.
- sh. Erlwein, Gg. 119.
- , H. G. sh. Adeney, W. E. 1035.
- , K., Herzog, R. O., Jancke, W. und Polanyi, M. Methoden zur Ordnung von Kristallelementen 821; Berichtigung 912.
- , R. Zustandsgleichung für Stickstoff bei großen Dichten 655.
- Beckinsale, S. sh. Moore, H. 865, 938, 1213.
- Beer, Fritz. Einsteinsche Relativitätstheorie 131.
- Beghin, H. Compas gyrostatiques Anschutz et Sperry 1264.
- Behnken, Hermann. Kontinuierliches Röntgenstrahlenspektrum 45, 581.
- Strahlenqualität und Spannung bei der Coolidge-Röhre 1151.
- Behrend, Hans sh. Natalis, Friedr. 1232.
- Beilby, George. Internal Physics of Metals 879.
- Belas, Philip E. and Hartog, Marcus. Path of a small permeable body moving with negligible acceleration in a bipolar field 752.
- Bell, Herbert. Helium-Hydrogen Series Constants 162.
- sh. Bragg, W. L. 1205.
- Bellini, E. Three Magnetically-Coupled Circuits 263.
- Errors of Direction-Finders 1227.
- Belot, Émile. Loi de distribution des masses dans le système solaire et origine des petites planètes 87.
- Benedicks, Carl. Effet électrothermique dans un conducteur homogène à section constante 150.
- Thermospannung beim flüssigen Quecksilber 457.
- Recent Progress in Thermo-Electricity 828.
- Elektrizitätsleitung in metallischen Aggregaten 1047.
- Benedict, Bruce, W. Helix Angle of Twist Drills 444.
- Benischke, G. Parallelbetrieb von Synchronmaschinen 522.
- Resonanzspule, Dissonanzspule, Löschtransformator 1155.
- Bennett, A. H. sh. Smith, T. T. 410.
- , G. T. Rotation of the Non-Spinning Gyrostat 82.
- sh. Greenhill, Sir George 491.
- , J. J. Direction-finding Wireless and Marine Navigation 1097.
- Direction-Finding Wireless 1280.
- Bennewitz, K. Elastische Nachwirkung 299.
- Kompensation der elastischen Nachwirkung 1263.
- Benrath, A. und Tesche, H. Elektrische Leitfähigkeit fester Salzgemische 887.
- Berek, M. Neueinrichtungen am Polarisationsmikroskop 219.
- Theorie des ursprünglichen Petzval'schen Porträtobjektivs 336.
- Schärfentiefe des Mikroskops 471.
- Bestimmung der Vertikalkomponente der ausgeglichenen Bewegung in der Atmosphäre 473.
- Optische Grundlagen für die Sichtbarmachung gefärbter Mikroorganismen im Dunkelfeld 1113.
- Lichtfilter für die Benutzung künstlicher Lichtquellen beim Mikroskopieren im polarisierten Licht 1370.
- Bergengren, J. Röntgenabsorption des Phosphors 773.
- Berger, G. sh. Jaeger, F. M. 63.
- Bergholm, C. Temperaturkoeffizient der elektrischen Doppelbrechung in Flüssigkeiten 955.
- Bergmann, Ludwig. Beleuchtungslampe für Spiegelgalvanometer 715.
- Bemerkung zum Röhrensummer 1123.
- Berndt, G. Elektrometer 195.
- Einfluß der Temperatur auf die technischen Messungen 232.
- Temperatur und Längenmessung 482.
- Einfluß des Meßdruckes bei den Meßmaschinen 483.
- Interferenzmethoden zur Untersuchung von Endmaßen 594.
- Hochempfindliches Photometer 781.
- Unstimmigkeiten in den Grundlagen des metrischen Systems 860, 1124.
- Millimeter- und Zoll-Endmaße 860.
- Feinmeßgeräte für die technische Längenbestimmung 915.
- Parallel-Endmaße aus Stahl, Glas und Quarz 914.
- Hilfseinrichtungen für den Gebrauch von Elektrometern 940.
- Aufbiegung von Mikrometerbügeln 965.
- Genauigkeit mehrfacher Fühlhebel 965.
- Maß der Rachenlehre 1188.

- Berndt, G. Einfluß der Temperatur auf die Längenmessungen 1297.
- und Schulz, H. Grundlagen und Geräte technischer Längenmessungen 964.
- Berroth, A. Vertikal schwingende Drehwaage 229.
- Berry, George Andreas. Difficulty in accepting the Young-Helmholtz theory 782.
- Berthoud, A. Structure des atomes 504.
- Bestor, H. M. Interpretation of Dynamic Skiametric Findings 1071.
- Betz, A. Vorgänge beim Schraubenpropeller 867.
- Wirbel und im Zusammenhang damit stehende Begriffe der Hydrodynamik 1079.
- sh. Prandtl, L. 873.
- Beutner, R. Entstehung elektrischer Ströme in lebenden Geweben 621.
- Bezold, Wilh. v. Die Farbenlehre im Hinblick auf Kunst und Kunstgewerbe 706.
- Bhatnagar, Shanti Swarupa. Wirkung adsorbierter Gase auf die Oberflächenspannung des Wassers 1032.
- Biber, P. Instrumente zur Geschwindigkeits- und Volumenmessung gasförmiger und tropfbarflüssiger Körper 187, 613.
- Bichowsky, F. R. v. Test for the Resistance of Optical Glass to Weathering 1101.
- Bickley, W. G. Diffraction of Waves by a Semi-infinite Screen with a Straight Edge 60.
- Biehle, J. Das Glockenmirakel von Wehlen 1037.
- Biermanns, J. Mechanische Wirkungen des plötzlichen Kurzschlußstromes von Synchronmaschinen 212.
- Vibrationswattmeter 456.
- Über den Schutz von Hochspannungsnetzen mit unsymmetrisch auf die Netzleitungen verteilter Kapazität gegen Erde 692.
- Theorie des Schwingungskreises mit eisenhaltiger Induktivität 1056.
- Biezeno, C. B. Graphical Determination of the Moments of Transition of an Elastically Supported, Statically Indeterminate Beam 11.
- Bijvoet, J. M. sh. Kolkmeijer, N. H. 617.
- Bilgelow, F. H. Treatise on the Sun's radiation and other solar phenomena 468.
- Bilimovitch, An. Equations intrinsèques du mouvement d'un corps solide 80.
- Bingham, Eugene C. and Jackson, Richard F. Standard substances for the calibration of viscometers 370.
- and Sarver, Landon A. Fluidities and specific volumes of mixtures of benzyl benzoate and benzene 606.
- Biquard, R. Indications anormales fournies par les radiochromomètres avec les rayons X très pénétrants 894.
- Birch-Hirschfeld. Schädigung des Auges durch Röntgenstrahlen 762.
- Birge, Raymond T. Balmer Series of hydrogen, and quantum theory of line spectra 1205.
- Mathematical structure of band series. 1326.
- Birkenbach, L. sh. Hönigschmid, O. 1344.
- Elektrischer Ofen zur Arsenabscheidung 463.
- Bispham, J. W. Experimental Determination of the Distribution of the Partial Correlation Coefficient in Samples of Thirty 1194.
- Blackwood, Oswald. Existence of Homogeneous Groups of Large Ions 1149.
- Blake, F. C. Effective capacity and resistance of a condenser for high frequency currents 1056.
- and Sheard, Charles. Dielectric Constant of Kerosene and Water for High Frequency Currents 108.
- , R. F. Submarine signaling 673.
- Bleining, A. V. Thermoelektrisches Verhalten einiger Silikate 392.
- Bloch, Eugène sh. Abraham, Henri 196, 941.
- , Léon. Théorie de Lorentz comparée à celle de Mie 553.
- sh. Abraham, Henri 196.
- et Eugène. Spectres d'étincelle de quelques éléments dans l'ultraviolet extrême 162.
- — Excitation du spectre de bandes de l'azote par les électrons de faible vitesse 241.
- — Spectres d'étincelle du mercure, du cuivre, du zinc et du thallium dans l'ultraviolet extrême 696.
- Blochmann, F. Hilfsmittel beim Herstellen und Weiterbehandeln von Paraffinschnitten 963.
- Block, Walter. Verbesserung von Wägungen wegen Luftauftriebs 228.
- Graphische Tafeln der Luftdichten 291.
- Blondel, A. Amplitude du courant oscillant produit par les audions générateurs 156.
- Artifices optiques pour la modification de la divergence des faisceaux émis par des lentilles de Fresnel 779.
- Application de survolteurs statiques répartis au réglage des lignes à haute tension 1157.
- Conductions optima à remplir par les constantes d'une ligne de transport d'énergie à grande distance 1233.

- Blondel, A. Calcul des lignes électriques par l'emploi de fonctions vectorielles en notations réelles 1233.
- Bodenstein, M., Hahn, O., Hönigschmid, O., Meyer, R. J., Ostwald, W. Atomgewichtstabellen für das Jahr 1921 1344.
- Boedke, P. Zu Plancks Theorie der verdünnten Lösungen 125.
- Boegehold, H. Arthur Kerber und die rechnende Optik 1.
- Treue Darstellung und Verzeichnung bei optischen Instrumenten 1104.
- Böger, Rudolf. Möbiussche Form des Brechungsgesetzes 524
- Böker, R. Phänomenologische Beleuchtungskunde 1019.
- Böttcher, E. und Tuczek, F. Effekt des elektrischen Feldes auf Linien des Argons und des Sauerstoffs 699.
- Boggio, Tommaso. Linee di forza di un ellissoide di rotazione stratificato 721.
- Bohr, N. Unsere heutige Kenntnis vom Atom 737.
- Abhandlungen über Atombau 877.
- Atomic Structure 987.
- Quantum theory of line-spectra 1191.
- Polarisation der Strahlung in der Quantentheorie 1193.
- Bois-Reymond, A. du, Hahne-mann, W. und Hecht, H. Elektromagnetisch erregte Unterwasserschall-sender nach dem Telefonprinzip 443.
- Bojko, J. Darstellung von Gleichstrom-Ankerwicklungen 1281.
- Boltwood †, B. B. sh. Johnstone, J. H. L. 91.
- Bonacina, L. C. W. Relativity, Space, and Ultimate Reality 916.
- Space or Aether 916.
- The Physical Continuity of Space 916.
- Bond, W. N. Properties of Plastic Crystals of Ammonium Nitrate 818.
- Bone, William A. Researches upon Brown Coals and Lignites 908.
- Bonis, Henry N. Law of Coriolis 498.
- Acceleration Determinations 499.
- Bonney, T. G. Memorial Tributes to Sir Norman Lockyer 73.
- Bonte, H. Vergleich der Dehnungs- und Schubspannungstheorie 187.
- Borel, Ch. sh. Jaquerod, A. 138.
- et Jaquerod, A. Constituant inconnu de l'air atmosphérique 94.
- Borelius, G. Electron Theory of the Metallic State 813.
- Bestimmung des Thomsons effekte aus dem thermischen Gleichgewicht an einem atromdurchflossenen Drahte 1217.
- und Gunneson, F. Messung von Thomsons effekten bei niederen Temperaturen 1218.
- Borgström, L. H. Melting- and boiling-points of metalloidsulphide-, selenide- and tellurideminerals 855.
- Bormann, Elisabeth sh. Born, Max 220, 314, 1324.
- Born, M. Physikalische Natur der Röntgenstrahlen 257.
- Kritische Betrachtungen zur traditionellen Darstellung der Thermodynamik 1175.
- Brücke zwischen Chemie und Physik 1185.
- Thermochemische Anwendung der Gittertheorie 1208.
- und Bormann, E. Messung der freien Weglänge neutraler Atome 220.
- Gittertheorie der Zinkblende 314.
- Interferometrische Methode zur Bestimmung der Dicke dünner Schichten 1324.
- und Gerlach, W. Zerstreuung des Lichtes in Gasen 1269.
- und Lertes, P. Direkter mechanischer Nachweis des Dipolcharakters von Flüssigkeitsmolekeln 1314.
- Borrini, F. Impieghi dei tubi sonori per la determinazione del numero delle vibrazioni da cui e prodotto un suono qualunque 498.
- Fenomeni prodotti dall'ebonite strofinata preventivamente colla calce viva 742.
- Bosanquet, C. H. and Hartley, Harold. Angle of Contact 1301.
- sh. Bragg, W. Lawrence 814.
- Bothe, W. Molekulartheorie der Brechung, Reflexion, Zerstreuung und Extinktion 765.
- und Lechner, G. Zerfallskonstante der Radiumemanation 1310.
- Bothezat, George de. General theory of blade screws 185.
- Fundamentals of the theory of blade-screws 307.
- Rendement d'un tunnel aérodynamique 980.
- Bottlinger, K. F. Astronomische Prüfungsmöglichkeiten der Relativitätstheorie 486.
- Boulouch, R. Problème de l'achromatisme des systèmes centrés épais 1103.
- Bouman, P. sh. Smits, A. 869.
- Boussinesq, J. Aplatissment suivant l'axe ploaire, par la tension superficielle, d'une goutte liquide 1031.
- Boutaric, A. Solubilité de l'acroléine dans l'eau et de l'eau dans l'acroléine 496.
- Bouty, E. Conductibilité électrique et les fluides 458.
- Interprétation, par la cohésion diélectrique, d'une expérience célèbre de Sir J. J. Thomson 1050.

- Bouty, E. Cohésion diélectrique 1145.
 Bowen, E. J. sh. Hinshelwood, C. N. 992.
 —, I. S. sh. Hadfield, Robert 755, 1224.
 — sh. Millikan, R. A. 897.
 —, N. L. Optical properties of anthophyllite 769.
 Boycott, A. E. Visual Illusion 219.
 Boyd, H. S. sh. Peters, C. G. 175, 766.
 Boys, C. V. Apparatus of Dr. Russ 1358.
 Bræckett, Frederick S. Infra-red spectrum of the sun 951.
 Bradford, S. C. Langmuir's Theory of Atoms 681.
 — sh. Garner, W. E. 143.
 Braesco, M. Formes allotropiques de la silice 381.
 Bragg, William. Electrons 930.
 — Aether Waves and Electrons 1009.
 —, William Henry 713.
 — Intensity of X-ray reflection by diamond 1209.
 —, William Lawrence 713.
 — Crystal Structure 243, 447.
 — Arrangement of Atoms in Crystals 989, 990.
 — and Bell, H. Dimensions of Atoms and Molecules 1205.
 —, James, R. W. and Bosanquet, C. H. Intensity of Reflexion of X-Rays by Rock-Salt 814.
 Braley, S. A. and Schneider, R. F. Structure of gold amalgams as determined by metallographic methods 823.
 Brammall, A. Luminosity by Attrition 275.
 Brauer, E. sh. Rechenberg, C. v. 854.
 Brauns, R. Bildung und Beständigkeit von Modifikationen polymorpher Körper unterhalb ihrer Umwandlungstemperatur 1023.
 Brearley, H. Welding of steel 801.
 Breisig, F. Verlauf telegraphischer Zeichen in mit Spulen belasteten Leitungen 54.
 — Nebensprechen in Fernsprechkreisen 1231.
 Breit, G. Calculation of Detecting and Amplifying Properties of an Electron Tube from its Static Characteristics 102.
 — sh. Hulburt, E. O. 683, 1006.
 Breitfeld, C. Strom- und Feldverdrängung in runden Leitern 208.
 — Induktionerscheinungen an unsymmetrischen Leitersystemen 265.
 — Erläuterungen zur stroboskopischen Methode 760.
 Bremer, F. Versuche über oszillatorische Entladungen 1122.
 Brendel-Wirminghaus, Sophie. Der Poleffekt im Bogenspektrum des Mangans 1016.
 Brentano, J. Méthode pour rendre visible les mouvements des liquides 170.
 — Anordnung zur röntgenspektrographischen Strukturanalyse ungeordneter Teilchen 682.
 Brenzinger, M. Kathodenstrahl-Oszillograph 1816.
 Breslauer, Max. Wechselstrommaschine mit unsymmetrischer Spannungskurve 1281.
 Bridgman, P. W. Effect of pressure on resistance 1047.
 — Critical thermodynamic discussion of the volta, thermo-electric and thermionic effects 1277.
 Briggs, G. H. Distribution of the Active Deposits of Radium, Thorium, and Actinium in Electric Fields 890.
 Brill, Alexander. Relativitätsprinzip 78.
 Brillouin, Léon. Thermodynamique et probabilité. Révision des hypothèses fondamentales 1244.
 —, Marcel. Fusion anisotrope. Lubrifiants idéaux 138.
 — Théorie de Tresca-Saint-Venant 297.
 — Actions à hérédité discontinue et raies spectrales 720.
 — Surfaces d'énergie libre 1195.
 Brion, G. Luftsalpeter 1050.
 —, Maurice. Emploi du dérivomètre dans le voyage aérien 240.
 Brixy, P. B. Halbkongvergente Reihen der Besselschen Funktionen 713.
 Brocq, F. Méthode d'intégration électrique continue 436.
 Brodetsky, S. Two-Dimensional Motion of a Plane Lamina in a Resisting Medium 182.
 Broek, A. van den. Allgemeines System der Isotopen 812.
 Broemser, Ph. Theorie der Plattenmanometers 293.
 Brönsted, J. N. and Hevesy, G. Separation of the Isotopes of Mercury 27.
 — Separation of the Isotopes of Chlorine 1206.
 Brössler, Franz. Erreichung des Sättigungsstromes in Zylinderkondensatoren bei Ionisation durch Radiumemanation im Gleichgewichte mit ihren Zerfallsprodukten 43.
 Broglie, de. Mesure de la constante h du rayonnement par la limite du spectre continu des rayons X 771.
 —, Louis de. Absorption des rayons de Röntgen par la matière 1151.
 — sh. Dauvillier, A. 1205.
 — et — Structure électronique des atomes lourds 1308.
 —, M. de. Structure fine des spectres de rayons X 45, 520.

- Broglie, M. de. Propriétés des écrans renforceurs vis-à-vis des spectres de rayons X et dédoublement de la ligne bêta du spectre K du tungstène 1051.
- Spectres corpusculaires des éléments 1151.
- et Dauvillier, A. Structure fine des discontinuités d'absorption dans les spectres de rayons X 1065.
- Brooks, H. B. and Weaver, F. C. Variable self and mutual inductor 883.
- Brose, H. L. Einstein's Theory of Relativity 437.
- Broughall, L. St. C. Dimensions of the Atom 1041.
- Brown, S. G. Negative Electron Curve 505.
- Gyrostatic Compass 613.
- , S. Leroy. Variation of Transparency to Total Radiation with Temperature of Source 415.
- Diathermancy of Ice, Water and Steam 695.
- , William. Fatigue of nickel and iron wires when subjected to the influence of alternating magnetic fields 107, 757.
- Subsidence of torsional oscillations and fatigue of nickel wires when subjected to the influence of alternating magnetic fields 107.
- Subsidence of torsional oscillations of iron wires and alloys when subjected to the influence of alternating magnetic fields 107.
- Laminated magnets 751.
- Subsidence of torsional oscillations and fatigue of iron wires when subjected to the influence of alternating magnetic fields 756.
- Subsidence of torsional oscillations of nickel wires when subjected to the influence of transverse magnetic fields 757.
- Change of length in nickel wires of different rigidities, due to alternating magnetic fields of frequencies 757.
- Change of length in nickel wires due to transverse magnetic fields direct and alternating 757.
- Change in Young's modulus of nickel with magnetic fields 758.
- Browne, C. A. Observations upon the Neutral Polarization Modification of the Clarget Method 1015.
- Inherent Error in Modifications of the Clarget Method of double Polarisation 1015.
- Bruce, A. B. X-rays and their Physiological Effects 1099.
- Brückmann, W. Registrierung der Oberflächentemperatur des Bodens mit elektrischen Thermometern 148.
- Trägheit meteorologischer Instrumente 166.
- Brüninghaus, A. und Heinrich, Fr. Lunkerbildung und Seigerungserscheinungen in silizierten Stahlblöcken 619.
- Bruhat, G. Détente des vapeurs saturées 359.
- Chaleur spécifique des vapeurs saturées aux basses températures 360.
- et Hanot, M. Frange noire de Lippich et précision des mesures polarimétriques 1062.
- Bruhns, G. Hilfsmittel für genaue Ablesungen an Büretten 676.
- Brunetti, Rita. Isotopia degli elementi 1309.
- Brunn, A. v. Strenge und genäherte Berechnung von Geschoßflugbahnen 188.
- Bryant, C. N. sh. Stanton, T. E. 561.
- , L. W. and Batson, A. S. Pressure distribution over the tailplane 1267.
- Bucherer, A. H. Rotverschiebung der Sonnenlinien 1335.
- Buckingham, Earle. Odontometer for testing gear teeth 1251.
- , Edgar and Edwards, Junius David. Efflux of gases through small orifices 371.
- Budde †, Emil Arnold 1297.
- Bemerkung zu einer Abhandlung von Satyendra Ray 404.
- Buehrer, Theo F. sh. Hildebrand, Joel H. 139.
- Bürgel, Bruno H. Hinter den Kulissen von Raum und Zeit 131.
- Büscher, Friedrich sh. Tiede, Erich 274.
- Büttner, C. Meßmaschine für die Werkstatt 1298.
- Buhl, A. Symétries du champ électromagnétique et gravifique 148.
- Symétries du champ gravifique et extension lorentzienne du principe d'Hamilton 364.
- Buisson, H. sh. Fabry, Ch. 1166.
- et — Photomètre sans écran diffusant 1292.
- Bull, L. Éclat de l'étincelle électrique 1003.
- Burchartz, H. Versuche mit Hochofenschlacke 439.
- Versuche mit Hochofenzement 440.
- Festigkeit von Hochofenschlacke 603.
- Bureau of Standards. Annual Reports of the Director 361.
- Weights and Measures 549.
- Burger, H. C. Leitvermögen verdünnter mischkristallfreier Legierungen 392.
- Process of Solidification as a Problem of Conduction of Heat 790.
- sh. Ornstein, L. S. 1828.
- and Gittert, P. H. van. Measurements on the Intensity of Spectrum Lines by the Aid of the Echelon 641.

- Burgers, J. M. Atommodell von Rutherford-Bohr 488.
- Resistance of fluids and vortex motion 926.
- sh. Cath, P. G. 541.
- Burgess, George K. Thermoelectric measurement of critical ranges of pure iron 383.
- Burgh Daly, J. de and Shellohear, K. E. Use of the thermionic valve with the string galvanometer 317.
- Burnham, T. H. sh. Duffield, W. G. 394.
- Burns, Kevin, Meggers, W. F. and Merrill, Paul W. Wave lengths in the spectrum of neon 469.
- Burrows, Charles W. and Sanford, Raymond L. Fahy permeameter 626.
- Monel Metal Has Definite Magnetic Properties 1224.
- Burstyn, W. Lichtbogenfreie Unterbrechung elektrischer Ströme 1279.
- Koppelungserscheinungen bei ungedämpften Schwingungen 1279.
- Drahtlose Telegraphie im Raume 1279.
- Die Schleife als Empfänger 1279.
- Strahlung und Richtwirkung einiger Luftdrahtformen im freien Raume 1279.
- Busch, Hans. Erwärmung von Drähten in verdünnten Gasen durch den elektrischen Strom 790.
- Butler, R. R. Eye protection in welding operations 352.
- Byk, A. Theorem der übereinstimmenden Zustände und Quantentheorie der Gase und Flüssigkeiten 431.

C.

- Cabannes, J. Mesure de l'intensité lumineuse diffusée par l'argon 767.
- Diffusion de la lumière par les molécules des gaz transparents 1106.
- Relation entre le degré de polarisation et l'intensité de la lumière diffusée par des molécules anisotropes 1360.
- Cady, F. E. Cooperative college course in illuminating engineering 588.
- , W. G. Piezo-Electric Resonator 1215.
- Cahen, Edward. William Ramsay 433.
- Cailler, C. Origines du principe de relativité 1332.
- Cain, J. R. and Adler, Leon. Equilibrium conditions in the system carbon, iron oxide, and hydrogen 383.
- and Pettijohn, Earl. Oxygen content by the Ledebur method of acid bessemer steels deoxidized in various ways 382.
- Camichel, C. Transmission de l'énergie par les vibrations de l'eau dans les conduites 605.
- Camichel, C., Eydoux, D. et Foch, A. Transmission de l'énergie par les vibrations de liquides dans les conduites 303.
- Campbell, E. D. Force field dissociation theory of solution applied to some properties of steel 887.
- , Norman R. Space or Aether 916.
- Atomic Structure 986.
- and Baly, O. C. Physical Significance on the Least Common Multiple 1027.
- Canac, François. Étude des cristaux par les rayons X 991.
- Cantone, Michele. Forze elastiche molecolari e vibrazioni che ne risultano 663.
- Cardani, Pietro. In Memoria di Augusto Righi 594.
- Carlbaum, Ture. Oscillations électromagnétiques dans des milieux avec une faible hétérogénéité 1005.
- Carman, A. P. and Fritts jr., E. C. Osmotic-Electric Electromotive Forces 100.
- Carothers, S. D. Plane Strain; Direct Determination of Stress 722.
- Carpenter, H. C. H. and Elam, Miss C. F. Crystal growth and recrystallisation in Metals 191, 243.
- Recrystallisation of aluminium on heating 617.
- Carpentier, Jules 1073.
- Carrington, H. Determination of Values of Young's Modulus and Poisson's Ratio by the Method of Flexures 1254.
- Carson, John R. Wave Propagation over Parallel Wires 891.
- Propagation of Periodic Currents over Non-Uniform Lines 1156.
- Carsten, H. Näherungsverfahren zur Bestimmung von kritischen Drehzahlen 1263.
- Experimentelle Untersuchung an Telefonen 1323.
- Carter, Edna. Character of the Spectra produced by High Potential Sparks in a Vacuum 1240.
- sh. King, Arthur S. 1326.
- Carus-Wilson, C. Luminosity by Attrition 275.
- Sound of Distant Gun-fire 1039.
- Carver, Emmet K. sh. Richards, Theodore W. 868.
- Cassirer, Ernst. Zur Einsteinschen Relativitätstheorie 558.
- Castiñeiras, Julio R. Cálculo de estructuras de hormigón armado 286.
- Castleman jr., R. A. and Hulburt, E. O. Magnetic rotary dispersion in transparent liquids 1289.
- Castner. Meßlehre für Gewindesteigungen 1298.
- Caswell, A. E. Extension of the electron theory of metals 40.

- Cath, P. G. Vapour-pressures of oxygen and nitrogen for obtaining fixed points on the temperature-scale below 0°C . 541.
- and Onnes, H. Kamerlingh. Vapour pressures of hydrogen in the neighbourhood of the boiling point and between the boiling point and the critical temperature 541.
- — Vapour pressure of neon between the boiling point and the critical point 543.
- — and Burgers, J. M. Comparison of the platinum and the gold resistance thermometers with the helium thermometer 541.
- Catterson-Smith, J. K. Theory and Calculation of Audio Frequency Valve Magnifiers 264.
- Cave, C. J. P. Visual Illusion 219.
- Sound of Distant Gun-fire 1039.
- Centnerszwer, M. Radium und Radioaktivität 506.
- Chadwick, J. Charge on the Atomic Nucleus and Law of Force 309.
- sh. Rutherford, E. 566.
- Chakko, K. C. Coker, E. G. 733.
- Chaoul, H. Ausnützung der Streustrahlung in der Tiefentherapie 637.
- Chapman, D. L. Separation of the Isotopes of Chlorine 91.
- sh. Applebey, M. P. 1179.
- and George, Herbert John. Abnormality of Strong Electrolytes 828.
- , S. Discussion of Two Magnetic Storms 575.
- Magnetic Storms 631.
- Molecular and Cosmical Magnetism 1154.
- Chappuis, Pierre 129.
- Charpy, Georges et Durand, Jean. Point de fusion de la houille 590.
- Chatley, Herbert. Cohesion 134.
- Chaudron, Georges. Réactions réversibles de l'oxyde de carbone sur les oxydes de fer 997.
- Chaundy, T. W. Primary Aberrations of a Thin Optical System 1358.
- Chauvenet, M. Job, P. et Urbain, G. Analyse thermochimique des solutions 353.
- Chazy, Jean. Stabilité à la Poisson dans le problème des trois corps 1336.
- Chéneveau, Ch. Variation de la réfraction spécifique des sels dissous en solutions étendues 1163.
- et Audubert, R. Néphélémètre 1160.
- Cheney, W. L. Measurement of hysteresis values from high magnetizing forces 460.
- sh. Nusbaum, C. 754.
- sh. Sanford, B. L. 460.
- Cheng, Y. C. sh. Harkins, William J. 495.
- Chéron, André. Radiographie des tableaux 1097.
- Cheshire. Determination of the Simple Optical Constants of a Microscope System 114.
- Chevenard, P. L'action des additions sur l'anomalie de dilatation des ferromagnétiques 997.
- sh. Portevin, A. 1044.
- Child, C. D. Radiation produced by partial ionization 217.
- Chipart, H. Action mutuelles d'aimants et courants plongés dans un liquide magnétique 1153.
- Homologues d'un aimant permanent uniformément aimanté 1154.
- Ohree, Charles. Testing Einstein's Shift of Spectral Lines 487.
- Outline of a Theory of Magnetic Storms 575.
- Christiansen, C. und Müller, Johs. J. C. Theoretische Physik 658.
- Chuckerbutti, B. N. Production of Musical Sounds from Heated Metals 1342.
- Cisotti, U. Integrazione dell'equazione caratteristica dei piccoli moti ondosi in un canale 14.
- Cittért, P. H. van. Umschalter für ein Präzisions-Volt- und Amperemeter 171.
- sh. Bürger, H. C. 641.
- sh. Julius, W. H. 132, 487.
- Clack, B. W. Coefficient of diffusion of saturated solutions 1034.
- Clark, Harry. Method of Measuring Surface Tension of Liquids 726.
- Clarke, J. R. Thermal Conductivity of Solid Insulators 286.
- sh. Fleming, A. P. M. 575.
- Classen, A. und Ney, O. Atomgewicht des Wismuts 379, 810.
- Clerk, Dugald. Work and Discoveries of Joule 857.
- Clotofski, Fritz. Elektromotorisches Verhalten des Cers in seinen Legierungen mit dem Eisen und Zink 194.
- Coblenz, W. W. Transmission and refraction data on standard lens and prism material 338.
- Characteristics of spectro-photo-electrical conduction in solids 419.
- Spectrophotoelectric sensitivity of thalofide 421, 702.
- Constants of radiations of a uniformly heated inclosure 467.
- Emissivity of straight and helical filaments of tungsten 466.
- Methods for computing and intercomparing radiation data 487.
- Distribution of energy in the spectrum of an acetylene flame 468.

- Coblentz, W. W. Reflecting power of monel metal, stellite, and zinc 525.
- Photoelectric sensitivity of bismuthinite and various other substances 702. (Der Hinweis im Referat bezieht sich auf S. 421 dieser Berichte, nicht auf S. 64.)
- Positive and negative photoelectrical properties of molybdenite and several other substances 703.
- Spectrophotoelectric Sensitivity of Molybdenite as a Function of the Direction of the Current through the Crystal 703.
- Constants and verification of the laws of thermal radiation of a uniformly-heated enclosure 948.
- Infra-red transmission and refraction data on standard lens and prism material 1015.
- Instruments and Methods of Radiometry 1160.
- , Emerson, W. B. and Long, M. B. Spectroradiometric investigation of the transmission of various substances 343.
- and Kahler, H. Optical and photoelectric properties of molybdenite 420.
- — Spectral photoelectric sensitivity of silver sulphide 420.
- — Spectropyrheliometer and measurements of the component radiations from the sun and from a quartz-mercury vapor lamp 468.
- Reflecting power of stellite and lacquered silver 525.
- , Long, M. B. and Kahler, H. Decrease in ultra-violet and total radiation with usage of quartz mercury vapor lamps 467.
- Coehn, Alfred und Tramm, Heinrich. Mechanismus photochemischer Vorgänge 1067.
- Cohen, Martin. Apparat zur Prüfung des stereoskopischen Sehens in der Entfernung mit Bezug auf die Form und den Farbensinn 783.
- Cohn, Emil. Physikalisches über Raum und Zeit 131.
- Coker, E. G. Tension tests of materials 603.
- , Chakko, K. C. and Ahmed, M. S. Contact pressures and stresses 733.
- Colby, Walter F. Fine structure of the near infra-red absorption bands of the halogen acids 469.
- Vibrational Frequencies of the Halogen Acid Molecules 469.
- and Meyer, Charles F. Absorption spectrum of hydrogen chloride 1064.
- sh. Randall, H. M. 469.
- Coltell, R. Außergewöhnliche Druck- und Temperatursteigerungen bei Dieselmotoren 1376.
- Collie, J. N. Notes on Krypton and Xenon 346.
- Collignon, Maurice. Propagation du son canon à grande distance 1039.
- Collo, Jossé B. Descarga de un condensador a través de una autoinducción con hierro 1055.
- Colvin, Charles H. Air Distance Recorder 88.
- Comité international des Poids et Mesures. Procès-Verbaux 130.
- Compton, A. H. Absorption of gamma rays by magnetized iron 398.
- Elementary Particle of Positive Electricity 566.
- Possible Magnetic Polarity of Free Electrons 875.
- Radioactivity and the Gravitational Field 1337.
- and —, K. T. Addition to the theory of the quadrant electrometer 148.
- , K. T. Ionization and Production of Radiation by Electron Impacts in Helium 324.
- sh. Smyth, H. D. 1137.
- and Lilly, E. G. Excitation of the spectrum of helium 116.
- Olmstead, P. S. and Lilly, Ed. Low Voltage Arc in Helium 625.
- Condroyer, L. Compas de navigation aérienne 515.
- Connolly, T. F. Brinell Impression Measuring Microscope 594.
- Handy Form of Measuring Microscope 693, 1060.
- Conrad, A. E. Decentred Lens-Systems 464.
- Five Aberrations of Lens-Systems 464.
- Constantin, Jean. Problème du vol à voile 445.
- Contremoulins, G. Protection des tiers contre les rayons X 1100.
- et Puthomme, E. Détermination du temps de pose 576.
- Cook, James A. Relative Eddy Current Losses in Stranded Cables 632.
- , Stanley S. Calculation of the Temperature Reached on the Compression of Acetylene and Oxygen Experiment 656.
- Cooper, P. A. X-ray Structure of Potassium Cyanide 1346.
- Cope, G. Ivan. Graphical Method for determining the proportions of reinforced concrete T-beams 658.
- Corbino, O. M. Dispositivo da laboratorio per la produzione di correnti e costanti di alta tensione 49.
- L'analogo termico dell' effetto Oersted-Ampère e la teoria elettronica dei metalli 1046.
- Variazioni magnetiche di resistenza e diminuzioni del coefficiente di Hall al crescere del campo 1226.

- Corblin, H. Compresseur à membrane 985.
- Core, Angus F. Separation of the Isotopes of Chlorine 91.
- Corelli, R. M. Aziona catalitica dei metalli e degli ossidi metallici finemente divisi sulla autoaccensione dell'idrogeno 805.
- Cortie, A. L. Sir Norman Lockyer 961.
- Coster, D. Use of the audion in wireless telegraphy 51.
- , Dirk. Präzisionsmessungen in der L-Serie der schwereren Elemente 582.
- Structure fine des séries de rayons X 1286.
- Cotton, H. Method of Correlation as Applied to the Determination of Laws Followed by the Results of Experiment 227.
- Courant, R. Eigenwerte bei den Differentialgleichungen der mathematischen Physik 1.
- Coursey, Philip R. Mica Condensers for Radio Work 250.
- Crafts, James Mason 225.
- Cragoe, C. H. sh. Peters, C. G. 908.
- , Carl S., Meyers, Cyril H. and Taylor, Cyril S. Vapor pressure of ammonia 543.
- Crauw, Th. de sh. Smits, A. 1276.
- Crehore, Albert C. Copernican Atomic Model Based on Electromagnetic Theory 931.
- Critchley, H. G. Spasm of accommodation 1071.
- Crittenden, E. O. sh. Richtmyer, F. K. 279.
- Crivelli, Epaminonda. Le vicende dei nomi dei metalli 482.
- Crommelin, C. A. sh. Mathias, E. 1023.
- Crudeli, Umberto. Sulle onde progressive, di tipo permanente, oscillatorie 667.
- Cummings, N. W. Sinkers Method Applied to the Rapid and Accurate Determination of Specific Gravities 229.
- Cunningham, E. Theory of Relativity 484.
- Curie, Irène. Poids atomique du chlore dans quelques minéraux 1206.
- , Maurice. Action des rayons rouges et infrarouges sur les substances phosphorescentes 1242.
- Curtis, H. D. Optical Glass 464.
- , H. L. Integration Method of Deriving Alternating Current Resistance and Inductance of Conductors 150, 620.
- Cuthbertson, Clive and Cuthbertson, Maude. Refraction and Dispersion of Carbon Dioxide, Carbon Monoxide, and Methane 270.

Cuttica, Vittorio. L'analisi termica del sistema nitrato di tallo-nitrito di tallo 740.

Czochralski, J. Lagermetalle und ihre technologische Bewertung 34, 315.

— Einfluß geringer Aluminiummengen auf die Eigenschaften des Messings 84.

— Schwärzungserscheinungen an Aluminiumgeschirr 147.

— Einfluß des Bleies im Rotguß 801.

— Einfluß des Antimons im Rotguß 976.

— und Rassow, E. Konstitutionsdiagramm des Systems Blei-Barium 36.

D.

Dadourian, H. M. Temperature Coefficient of the Modulus of Longitudinal Elasticity of Steel 1299.

Daeves, Karl. Berechnung der Lage der eutektischen Punkte und der Löslichkeitsgrenzen bei Systemen mit Eisen 567.

— Grenzen der Löslichkeit für Kohlenstoff in ternären Stählen. System Chrom-Eisen-Kohlenstoff. System Wolfram-Eisen-Kohlenstoff 1311.

— Ätzmittel für Chrom- und Wolframstähle 1312.

— sh. Oberhoffer, P. 34.

Dallwitz-Wegner, Richard v. Modell zur Darstellung gasmechanischer Zustandsänderungen und der Entropie 596.

— Beziehungen der Kapillarität zur Lorentz Kontraktion und zum Relativitätsprinzip 1126.

Damiens, A. Système iode-tellure 998.

Daniels, Farrington and Johnston, Elmer H. Photochemical decomposition of nitrogen pentoxide 777.

Danjon, A. et Rougier, G. Spectre et théorie du rayon vert 339.

Dannmeyer, F. Warum habe ich das Nebelsignal des Leuchtschiffes nicht gehört? 928.

Darke, W. F., McBain, J. W. and Salmon, C. S. Ultramicroscopic Structure of Soaps 1215.

Darling, Charles R. Pyrometry 285.

Darmois, E. Dispersion de la réfraction des carbures d'hydrogène 577.

— Dispersion spécifique des carbures d'hydrogène 1061.

Darney, E. R. Transverse Vibrations of Beams and the Whirling of Shafts supported at Intermediate Points 722.

Darwin, C. G. Lagrangian Methods for High Speed Motion 88.

— Structure of the Atom 325.

— Number of the Elements 446.

- Datta, Snehamo y. Vacuum Arc Spectra of Sodium and Potassium 951.
- Dauvillier, A. Théorie des phénomènes photographiques 218.
- Mécanisme des actions chimiques provoquées par les rayons X 1052.
- Principe de combinaison et raies d'absorption dans les spectres de rayons X 1168.
- Structure de la série *L* 1169.
- Séries *L* de l'uranium et principe de combinaison dans les spectres de rayons 1241.
- sh. Broglie, L. de 1308.
- sh. —, M. de 1065.
- sh. Ledoux-Lebard', R. 1282.
- et Broglie, L. de. Distribution des électrons dans les atomes lourds 1205.
- Davey, Wheeler P. Cubic Shapes of Certain Ions, as Confirmed by X-Ray Crystal Analysis 684.
- sh. Hull, Albert W. 616, 935.
- and Wick, Frances G. Crystal Structure of Two Rare Halogen Salts 685.
- David, W. T. Heat-loss by Conduction in Explosions of Coal-gas and Air 476.
- Specific Heat of Carbon Dioxide and Steam 708.
- Cooling effect of carbon dioxide in flames 1248.
- Internal Energy of Inflammable Mixtures of Coal-gas and Air after Explosion 1248.
- Davidson, O. sh. Dyson, F. W. 1334.
- Davies, Ann Catherine sh. Horton, Frank 310, 1136.
- Davis, A. H. Convection of Heat and Similitude 1246.
- Heat Loss by Convection from Wires in a Stream of Air 1294.
- sh. Duffield, W. G. 394.
- , Bergen and Stempel, W. M. Reflection of X-rays from calcite 817, 944.
- , Charles W. and Simons, Donald M. Maximum Allowable Working Voltages in Cables 635.
- , Oliver C. M. and Rixon, Frederic William: Chromogenetic Properties of Sulphur and other Elements 1309.
- , Raymond. Measurement of photographic filter factors 164.
- Davidson, Charles. Sound of Distant Gunfire 1039.
- Davison, C. and Pidgeon, H. A. Emission of Electrons from Oxide-Coated Filaments 102.
- Day, Arthur L. Optical Glass and its future as an american industry 763.
- Daynes, H. A. Theory of the Katharometer 372.
- Diffusion through a Rubber Membrane 372.
- Dean, Reginald S. Electron Theory of Passivity 143.
- Debye, P. Bänder Moleküle und Atome 932.
- Molekularkräfte und ihre elektrische Deutung 960.
- Forces moléculaires 1085.
- Deckart, M. Verfahren für Mikrophotographie und Mikroprojektion 3.
- Deckert, Adalbert. Mechanik 80.
- Décombe, L. Énoncé du principe de l'Équivalence 1175.
- Déjardin, Georges. Ionisation de l'argon par des électrons lents 1137.
- Dejean, P. Point Ar_3 des aciers, et martensite 245.
- Delassus, Ét. Conséquence des lois du frottement 1030.
- Dellinger, J. H. Calculation of Plancks constant c_2 465.
- International system of electric and magnetic units 570.
- and Preston, J. L. Properties of Insulating Materials of the Phenol Type 111.
- Dember, H. Beeinflussung der Lichtelektrizität durch ein Magnetfeld 421.
- und Uibe, M. Haidingersche Polarisationsbüschel im blauen Himmelslicht 216, 351.
- Dempster, A. J. Duration of the Light Emission from a Radiating Hydrogen Atom 505.
- Positive Ray analysis of magnesium 683, 1096.
- Demuth, Walter. Festigkeitsuntersuchungen an technischem Porzellan 85.
- Denham, H. J. Method of Cutting Sections of Cotton Hairs 859.
- Deniérou, M. Navigation aérienne 462.
- Dennison, D. M. Crystal structure of ice 315.
- Dershem, Elmer and Dozier, O. T. Concentration of Monochromatic X-Rays by Crystal Reflection 817.
- Desch, Cecil H. Chemical influences in the failure of metals under stress 825.
- Des Coudres, Th. Weiß hoher Ordnung 417, 1107.
- Deslandres, H. Constitution de l'atome et propriétés des spectres de bandes 1345, 1361.
- Sir Norman Lockyer 73.
- Dessauer, F. Steigerung der sekundären Energie beim Funkeninduktor 1233.
- und Vierheller, Friedr. Zerstreuung von Röntgenstrahlen 1051.
- Kann durch Erhöhung der Filtration bei geringer Spannung die gleiche Tiefenwirkung erreicht werden wie bei höherer Spannung? 1282.
- Tiefenwirkung der Röntgenstrahlen 1283.

- Desvignes, Edmond sh. Rengade Étienne 1130.
- Deumens, Alph. Extinction by a Blackened Photographic Plate as Function of Wavelength, Quantity of Silver, and Size of the Grains 704.
- Deutschmann, W. Spezifische Drehung optisch aktiver Flüssigkeiten 412, 837.
- Dichte und spezifische Drehung von Flüssigkeitsgemischen mit einer optisch aktiven Komponente 948.
- Devand, A. sh. Piccard, A. 202, 629.
- Dévé, Ch. Ondes de choc, leur réfraction et leur mirage à l'intérieur d'un courant d'air 182.
- De-Zuani, Armando. Equilibrio relativo de equazioni gravitazionali di Einstein nel caso stazionario 134.
- Dhar, Nil Ratan. Erscheinungen im elektromotorischen Verhalten einiger Metalle 1276.
- Dickenson, J. H. S. Failure of Manganes bronze 246.
- Dickey, Robert William. Application of the plane grating to the determination of the index of refraction of a gas 1361.
- Dieckmann, Max. Drahtlostelegraphische Bildübertragung 406.
- Diegel, O. Einfluß der Fremdkörper im Flußeisen auf seine Schweißbarkeit in der Schmelzflamme 936.
- Diesselhorst, H. Moiré-Erscheinungen 1324.
- Dieterle, R. Magnetisierbarkeit von Eisen-Vanadium-Legierungen 153.
- Hoheempfindliches astatisches Torsionsmagnetometer 751.
- Dimmer, Gottfried. Aräometerablesung 76.
- Bestimmung des Längenunterschiedes eines metallenen Meterstabes in horizontaler und vertikal hängender oder unterstützter Lage 1027.
- Dines, J. S. Rate of Ascent of Pilot-Balloons 88.
- Dingler, Hugo. Der starre Körper 10.
- Kritische Bemerkungen zu den Grundlagen der Relativitätstheorie 552, 661.
- Begriff der „Einfachtheit“ in der Methodik der Physik und der exakten Wissenschaften 557.
- Disch, J. Wärmeausdehnung einiger Stoffe 653.
- Dixon, Henry H. Mahogany, and the recognition of some of the different kinds by their microscopic characteristics 939.
- Doane, S. E. Illumination Far Behind Lamp Development 425.
- Dobbeler, C. v. Anwendungsmöglichkeiten von graphischen Rechentafeln 291.
- Dobbie, J. J. and Fox, J. J. Absorption of Light by Elements in the State of Vapour: Selenium and Tellurium; Mercury, Zinc, Cadmium; Phosphorus, Arsenic, Antimony 697.
- Dobson, G. Meteorology in the service of aviation 679.
- Dodd, L. E. Vapor pressure curves of solid and liquid selenium near the melting point 70.
- Stroboscopic Formulæ for Rating Tuning Forks 376.
- Dodge, H. L. Non-inductive Resistance 450.
- Doerinkel, Fr. und Trockels, Jul. Stauchbarkeit von Messing verschiedener Zusammensetzung in Abhängigkeit von der Temperatur 13.
- und Werner, Max. Spezifische Wärme technischer Cu-Zn-Legierungen bei höheren Temperaturen 355.
- Doherty, R. E. and Williamson, E. T. Short-Circuit Current of Induction Motors and Generators 894.
- Dolch, Paul. Wärmetönung der Kalkstickstoffbildung 125.
- Dolezalek †, Prof. Dr. Friedrich 289, 361, 433, 545, 594.
- und Schulze, A. Theorie der binären Gemische: Äthyläther-Bromoform 1201.
- Dolman, Percival. Relation of the Sighting Eye to the Measurement of Heterophoria 1071.
- Don, John. Adsorption in sand filters 1035.
- Donati, Angelo sh. Sporgi, Umberto 1089.
- Doubt, Thos. E. Charcoal Absorption and Cyclic Changes 374.
- Dowd, R. E. Aeronautics of the flying fish 808.
- Dowling, John J. Very high resistance for use with electrometers 827.
- Observations of Plant-growth with the Recording Ultramicrometer 1124.
- Downey, K. Melvina. Variation of the Residual Ionization in Air with Pressure 690.
- Dowse, C. M. and Iredell, C. E. Resistance of the human body to high-frequency currents 332.
- Dozier, C. T. Explanation of X-Ray Diffraction Patterns from Rolled Metals 817.
- sh. Dershem, Elmer 817.
- Dreifuss, Max. Explosionswirkungen von Sprengkapseln an Lagermetallen und einigen Metallen 1130.
- Dreyer, Arthur sh. Körber, Friedrich 876.
- Dreyfus, Ludwig. Asynchrones Anlaufmoment der Synchronmaschine 159.

- Dreyfus, Ludwig. Experimentelle Ermittlung des Blondelschen Koeffizienten der Gesamtstreuung von Drehstrommotoren 761.
- Dryden, Hugh L. Air forces on circular cylinders 237.
- Drysdale, C. V. Universal Inductance and Capacity Testing Bridge 98.
- Duane, William. Computations of X-ray Absorption Frequencies 774.
- and Fricke, Hugo. Absorption of X-Rays by Chromium, Manganese and Iron 1286.
- and Stenström, Wilhelm. Absorption of X-rays by chemical elements of high atomic numbers 1065.
- and Patterson, R. A. Relative Positions of Lines in X-Ray Spectra 644.
- X-ray Spectrum of Tungsten 771.
- Characteristic absorption of X-ray: L-series 1168.
- Relative positions and intensities of lines in X-ray spectra 1168.
- and Stenström, Wilhelm. K-Series of X-Rays 772.
- Duffield, W. G., Burnham, T. H. and Davis, A. H. Pressure upon the Poles of Metallic and Composite Arcs 394.
- and Waller, Mary D. Alternating-Current Carbon Arc 459.
- Duffing, G. Numerische Integration gewöhnlicher Differentialgleichungen 1121.
- Dufton, A. F. Apparatus for drawing Conic Curves 363.
- Separation of Miscible Liquids by Distillation 910.
- Dugit, M. sh. Barbillon, L. 500.
- et — Échelle rectiligne à divisions équidistantes appliquée à la mesure et à la division des angles 807.
- Duhr, Joseph sh. Wüst, Fritz 996.
- Dumanois. Détermination d'un critère de fatigue générale des moteurs à combustion interne 1024.
- Dummer, Ernst. Diffusion organischer Substanzen in organischen Lösungsmitteln und Prüfung der Stokeschen Formel 671.
- Duncan, C. sh. Ferry, E. S. 433.
- jr., R. D. Stability conditions in vacuum tube circuits 1229.
- Dungern, Emil Frhr. von. Prinzipien der Bewegung, Wesen der Energie und Ursachen der Stoßgesetze 1028.
- Dunoyer, L. A propos d'un article de Langmuir et de Wood 724.
- Spectre du césium 1285.
- Dunstan, Arthur St. G. and Wooten, Benjamin A. Arc-cathode spectra 1285.
- Durand, Jean sh. Charpy, Georges 590.
- sh. Portevin, Albert 1214.
- , W. F. Shock or water ram in pipe lines with imperfect reflection at the discharge end 15.
- Durrant, Reginald G. Mechanics of Solidity 234.
- Sound Transmitted through Earth 1039.
- Dusen, Milton S. van sh. Osborne, Natan S. 356, 474.
- Dussaud. Appareil projetant 1236.
- Dutcher, John B. Photographic Study of Explosions in Gases 440.
- Duval, A. B. Cercle calculateur de routes et de vitesses 809.
- Dvořák, V. Theorie der Hydrodynamik 181, 866.
- Dyson, F. W. Theory of Relativity 484.
- , Eddington, A. S. and Davidson, O. Determination of the Deflection of Light by the Sun's Gravitational Field 1334.

E.

- Ebbecke, U. Sehen im Flimmerlicht 784.
- Ebeling, A. Fernkabel und Verstärkung 1231.
- Ebert, H. Lehrbuch der Physik 73, 97.
- Ebi, Fritz. Wirkungsweise zylindrischer Sonden zur Untersuchung aerodynamischer Felder 980.
- Eccles, W. H. Thermionic Vacuum Tube as Detector, Amplifier and Generator of Electrical Oscillations 157.
- Eckhardt, E. A. Sound Producer of Considerable Range as to Frequency and Intensity 728.
- Sound Field of a Parabolic Mirror 729.
- , Karcher, J. C. and Keiser, M. Electron Tube Drive for Tuning Forks 945.
- Eddington, A. S. Total eclipse of 1919 May 29 and influence of gravitation on light 437.
- Theory of Relativity 484.
- Space or Aether? 916.
- Difficulty in Einstein's Gravitational Theory 916.
- sh. Dyson, F. W. 1334.
- Eder, Josef Maria. Bogenspektrum des Terbioms 60.
- Wie sollen die farbigen Lichtfilter an Sensitometern beschaffen sein? 119.
- Graukeil-Sensitometer Eder-Hecht 351, 781.
- Sensitometer mit doppelten Farbenskalen 901.
- Edert, H. Feinmessungen bei Wärmerreißversuchen 595.

- Edgeworth, F. Y. Application of Probabilities to the Movement of Gas-Molecules 285.
- Genesis of the Law of Error 970.
- Edler, H. sh. Glage, G 1354.
- Edridge-Green, F. W. Stereoscopic Appearance of Certain Pictures 282.
- Theory of vision 425.
- Edwards, C. A. and Herbert, A. M. Plastic deformation of copper alloys at elevated temperatures 666.
- , Junius David. Gas interferometer calibration 527.
- Testing of balloon gas 981.
- sh. Buckingham, Edgar 371.
- and Moore, Irvin L. Testing of balloon fabrics 1018.
- und Pickering, S. F. Durchlässigkeit von Kautschuk für Gase 138.
- — Permeability of rubber to gases 373.
- Eggert, Sophie sh. Tubandt, C. 1092, 1093.
- Ehlers, Walther und Koch, Peter Paul. Einwirkung des Lichtes auf Bromsilber 64.
- Ehrenborg, G. Bramwell. Damped Oscillations in Coupled Circuits 154.
- Ehrenfest, P. Paramagnetismus von festen Körpern 753.
- Paramagnetism of solids 1053.
- and Trkal, V. Deduction of the dissociation-equilibrium from the theory of quanta and calculation of the chemical constant 788.
- Ehrenhaft, Felix. Atomistik der Elektrizität und Erscheinungen an einzelnen radioaktiven Probekörpern der Größenordnung 10^{-5} cm 325.
- und Konstantinowsky, D. K. Radioaktivität und Elektrizität 396.
- Ehringhaus, A. Das Mikroskop 957.
- Verwendung anastigmatischer Polarisationsprismen bei der Projektion mikroskopischer Objekte 1014.
- Aufhebung des Astigmatismus im konoskopischen Strahlengange des Polarisationsmikroskops 1105.
- Geschichte des Mikroskops 1329.
- Eichelberg. Thermische Eigenschaften des Wasserdampfes im technisch wichtigen Gebiet 785.
- Eichlin, C. G. sh. Tool, A. Q. 167.
- Einstein, Albert. Äther und Relativitätstheorie 6.
- Relativitätstheorie 78, 483.
- Geometrie und Erfahrung 485.
- Ergänzung des Fundamentes der allgemeinen Relativitätstheorie 597.
- Inwiefern läßt sich die moderne Gravitationstheorie ohne die Relativität begründen? 1338.
- Physikalische Berichte. 1921.
- Eipel, H. Herstellung von Fluchtlinientafeln für die Kalkulation 292.
- Eisenhart, L. P. Permanent gravitational field in the Einstein theory 553.
- Eitel, Hermann sh. Kremann, Robert 39.
- , Wilhelm. Gestalt einfacher und verzwilligter Kristalle im Lichte der Gittertheorie 739.
- Elam, Miss C. F. sh. Carpenter, H. C. H. 191, 243, 617.
- Eldredge, A. G. sh. Watson, F. R. 804.
- Elias, G. J., Julius, W. O. en Reiseger, J. H. Over radiometrische drukmeting 707.
- Eligabe, Alberto. Quecksilber-Destillierapparat 596.
- Elliott, Felix A. sh. Sheppard, S. E. 860.
- Ellis, C. D. Magnetic Spectrum of the β -Rays Excited by γ -Rays 1369.
- , Owen W. Seasoncracking during the great war 802.
- Elmen, G. W. sh. Speed, Buckner 1223.
- Elsen. Hochfrequenztelephonie und -telegraphie längs Leitungen in Amerika 1356.
- Elsej, Howard McKee. Conductivity and viscosity of solutions in dimethylamine, trimethylamine, ethylamine, diethylamine, triethylamine, and propylamine 1094.
- Emden, R. Sonnenatmosphäre und Einsteineffekt 487, 1161.
- Emersleben, Otto. Freie Schwingungen in Kondensatorkreisen 1154.
- Emerson, W. B. sh. Obolentz, W. W. 343.
- Endell, K. Verhalten feuerfester Steine unter Belastung bei hohen Temperaturen 301.
- Erhitzungsmikroskop für hohe Temperaturen 1113.
- Engelhardt, Viktor. Einfluß der remanenten Magnetisierung auf die Aufgaben von Stromwandlern 108.
- Weltbild der modernen Physik und die Philosophie 234.
- Eindringen des Bodenfrostes in den Erdboden 356.
- Ethisierung der Technik 857.
- Ephraim, Fritz. Löslichkeitsproblem 981.
- Ammoniakate von Salzen der Pikrinsäure und der p-Dichlorbenzolsulfonsäure 982.
- und Mosimann, Paul. Polyjodide von Ammoniakaten 982.
- — Wismut und Quecksilberjodid-Verbindungen von Ammoniakaten 982.

- Epstein, Paul S. Erweiterung der Quantensätze für beliebige Systeme 488.
- Theoretisches über den Starkeffekt in der Fowlerschen Heliumserie 698.
- Erdmann, Philosophische Grundlagen von Helmholtz' Wahrnehmungstheorie 490.
- Erfle, H. Zeichenverfahren zur Ermittlung der Achsenbildpunkte 56.
- Die durch ein Drehkeilpaar erzeugte Ablenkung und eine als Kennzeichen für die Beibehaltung des Hauptschnittes dienende Sinusbedingung 113.
- Abhängigkeit der Ablenkung und der Farbenzerstreuung vom Einfallswinkel und vom Prismenwinkel 334.
- Geschichte und geometrische Optik des Umkehrsystems mit veränderlicher Vergrößerung 1010.
- Lupenvergrößerung, Fernrohrvergrößerung und Vergrößerung 1235.
- Erggelet, H. Fernrohrbrille 1070.
- Äußerer Erfolg der Akkommodation bei Brillenträgern 1115.
- Erikson, Henry A. Size and Aging of Ions Produced in Air 1049.
- Erlwein, Gg. und Becker, Hans. Verwendung der stillen Entladung zum Nachweis schlagender Wetter und zur Gasanalyse 119.
- Erskine-Murray, J. Acoustical Phenomenon 1035.
- Esau, A. Gegenseitiger Induktionskoeffizient von Rechtecken und Quadraten 49.
- Esclangon, Ernest. Aurore boréale du 14—15 mai 1921 observée à Strasbourg 1243.
- Estel, F. Selbsttätige Zählereichvorrichtung 455.
- Ettenreich, Robert v. Wellenmesserschaltung mit Benutzung harmonischer Oberschwingungen 98.
- Glühlampenverstärker für Telephonie und drahtlose Telegraphie 330.
- Reaktionszeit [von Kontaktdetektoren 892.
- Hochfrequenzverstärker und Rahmenantennen 1227.
- Messung sehr kleiner Kapazitäten 1814.
- Eucken, A. sh. Bartels, R. 850.
- Euler, Hans v. und Hedelius, Arvid. Berechnung der Diffusionskonstanten gelöster Stoffe 19.
- Adsorption an Metallpulvern 673.
- Everling, E. Gleit Zahlen ausgeführter Flugzeuge 189.
- Messen der wahren Neigung 928.
- Neigungs- und Kurvenmessung bei Flugzeugen 1265.
- Evershed, J. Displacement of the solar lines reflected by Venus 437.
- , S. Permanent Magnets in Theory and Practice 205.
- Ewald, Erich. Die Stereoskopie und ihre Anwendung auf die Untersuchung des Fliegerbildes 646.
- , P. P. Reflexionsgesetz der Röntgenstrahlen 59.
- Das „reziproke Gitter“ in der Strukturtheorie 990.
- Abweichungen vom Bragg'schen Reflexionsgesetz der Röntgenstrahlen 1061.
- Ewest, H. sh. Skaupy, F. 450.
- Ewing, D. T. sh. Harkins, William D. 982.
- , J. A. Ewings Thermodynamics 165.
- Specific Heat of Saturated Vapours and Entropy-Temperature Diagrams of certain Fluids 224.
- Molecular energy in gases 354, 707.
- , Warren W. sh. Harkins, William D. 304.
- Exner, F. Zur Erinnerung an Josef Loschmidt 546.
- , Felix M. Physik der Dünen 368, 722.
- , Franz. Grundempfindungen im Helmholtz'schen Farbensystem 647.
- Eydoux, D. sh. Camichel, C. 303.

F.

- Fabry, Ch. Temperature of space 1328.
- sh. Buisson, H. 1292.
- et Buisson, H. Étude de l'extrémité ultra-violette du spectre solaire 1166.
- Fährnrich, Leopold. Grundbegriffe des Drehstromsystems 211.
- Fairchild, C. O. Method of joining glass 339.
- Fajans, K. Radioaktivität 447.
- und Grimm, H. Molekularvolumina der Alkalihalogenide 314.
- und Herzfeld, K. F. Ionengröße und Gitterenergie der Alkalihalogenide 314.
- Falck, O. Genauwasserwaage 1026.
- Falckenberg, G. Bestimmung der Permeabilität paramagnetischer Körper mit der Wheatstoneschen Brücke 753.
- Abhängigkeit des Molekularmagnetismus paramagnetischer Salzlösungen von der Feldstärke 1054.
- Fales, Harold A. and Mudge, William A. Saturated potassium chloride calomel cell 884.
- Fant, A. T. sh. Sieg, L. P. 1159, 1284.
- Farmer, F. M. Desirability of standardisation in the testing of welds 602.
- Farr, C. Coleridge and Macleod, D. B. Viscosity of Sulphur 607.
- Favaro, Antonio. Evangelista Torricelli e Giovanni Ciampoli 482.

- Favaro, Antonio. Galileo Galilei in una rassegna del pensiero italiano 1185.
- Faxén, Hilding. Gültigkeitsbereich der Stokes-Oseenschen Widerstandsformel 86.
- Einwirkung der Gefäßwände auf den Widerstand gegen die Bewegung einer kleinen Kugel in einer zähen Flüssigkeit 978.
- Fazel, C. S. Heat of Vaporization and Work of Ionization 427.
- Fearing, J. L. sh. Agnew, P. G. 389.
- Fechheimer, Carl J. Longitudinal and Transverse Heat Flow in Slot-Wound Armature Coils 1280.
- Federlin, W. sh. Kalähne, A. 698.
- Feely, R. J. sh. Hackett, Felix E. 742.
- Fehrle, Karl. Periodische Beziehung zwischen den Atomgewichten der chemischen Elemente 190, 615.
- Feld, H. sh. Riesenfeld, E. H. 869.
- Fennel, Adolf. Kreisteilungen und Kreisteilmaschinen 1331.
- Ferber, Amos. An old inside micrometer 593.
- Ferguson, J. B. and Merwin, H. E. Melting Points of Cristobalite and Tridymite 655.
- Ferree, O. E. and Rand, G. Visual Acuity at Low Illumination 1071.
- Ferrié, G., Jouaust, R., Mesny, R. et Perot, A. Radiogoniométrie 1057.
- Ferry, E. S., Silvey, O. W., Sherman, G. W. and Duncan, C. Physics Measurements 433.
- Féry, Ch. Horloge mécanique à échappement libre 1040.
- Pile à dépolariation par l'air 1217.
- Fetter, Wilhelm. Zustandsgleichung eines Seilzuges und deren Auflösung vermittelt der kollinearen Rechentafel 77.
- Fettweiss, F. sh. Treuheit, Leonh. 301.
- Feulgen, R. Darstellung von Platinmohr 596.
- Fiala, F. sh. Streintz, F. 622.
- Ficker, Heinrich. Wilhelm Trabert 713.
- Fiesel, Hermann. Untersuchung des Entflammungspunktes und der Reaktionsgeschwindigkeit des Wasserstoff-Sauerstoffgemisches 905.
- Fillunger, Paul. Theorie der Raumgewichtbestimmung 1129.
- Filon, L. N. G. sh. Baker, T. Y. 334.
- Findeisen, Cl. Beanspruchungen in den Laschen eines gestoßenen Flacheisens 1256.
- Firestone, F. A. sh. Miller, D. C. 16.
- Firth, James Brierley. Absorption von Ammoniak durch Kokosnußkohle 1261.
- Fischer sh. Illersperger 587.
- , Kurt. Die Schraubenfeder 434.
- , Walther. Untersuchungen an einer Ammoniak-Kältemaschine 71.
- Hinnen, J. Vorgeschichte der Elektrotechnik 226.
- Flad, Artur. Arbeitsweise eines Elektromagneten 47.
- Flechter, J. E. Influence of gases on growth of cast-iron under repeated heating conditions 382.
- Fleischmann, L. Selbsterregung einer Gleichstromnebenschlußmaschine für Wechselstromabgabe 634.
- Fleming, A. P. M. and Clarke, J. R. Radiology applied to the testing of materials 575.
- , J. A. Thermionic Valve in Wireless Telegraphy and Telephony 158.
- Four-electrode Thermionic Detector for Damped or Undamped Electric Oscillations of High or Low Frequency 521.
- Theory of the Thermionic Tube 1004.
- Fletcher, J. E. Blast-furnace and cupola slags 912.
- Flint, H. T. Integration Theorems of Four-Dimensional Vector Analysis 913.
- Florisson, C. Contact rectifiant galène-métal 691.
- Flügel, Gustav. Düsencharakteristik 1080.
- Foch, A. sh. Camichel, C. 303.
- Föppl, A. Beanspruchung eines Stabes von elliptischem Querschnitt auf Drillen bei behinderter Querschnittswölbung 81, 1195.
- Technische Mechanik. Festigkeitslehre 141.
- , Ludwig. Torsion runder Stäbe von veränderlichem Querschnitt 919.
- Foerster†, Wilhelm 289, 713.
- Försterling, K. Bohrsches Atommodell und Relativitätstheorie 489.
- Fokker, A. D. 'Geodesic precession: a consequence of Einstein's theory of gravitation 600.
- Contributions from the Polarization and Magnetization Electrons to the Electric Current 758.
- Over de Gedaante van een rollenden Hoepel 861.
- Enkele opmerkingen over de absorptie door de donkere nevels in taurus 1106.
- Stationaire elektronenbewegingen zonder stralingsweerstand 1127.
- Fondiller, W. and Martin, W. H. Hysteresis Effects With Varying Superposed Magnetizing Forces 756.
- Fonovits, Hilde. Erreichung des Sättigungsstromes für α -Strahlen im Plattenkondensator 254.

- Fontviolant, Bertrand de. Calcul des ponts circulaires 491.
- Foot, Paul D. Characteristics of the Marvin pyrheliometer 423.
- sh. Meggers, W. F. 781.
- sh. Mohler, F. L. 241, 349, 574, 579.
- and Meggers, W. F. Atomic theory and low-voltage arcs in caesium vapor 348.
- and Mohler, F. L. Inelastic Collisions of Electrons in Vapors of Certain Compound Molecules 1137.
- Forcerand, R. de. Point de fusion de l'heptane et loi d'alternance des points de fusion 909.
- Formstecher, F. Farbumschlag auskopierter Abzüge beim Fixieren 1173.
- Forsyth, A. R. Differential Equation in the Relativity Theory of Gravitation 487.
- Forsythe, W. E. sh. Hyde, Edward P. 66, 432, 1240.
- Forth, C. R. Formen von technischen Elektronenröhren 330.
- Foster, George Carey 225.
- Fountain, C. R. Acoustics of Large Auditoriums 729.
- Fournier, F. E. Résistance d'un fluide à la translation horizontale d'un corps fuselé, ou sphérique, en immersion profonde 15.
- Déplacement apparent de quelques étoiles dans l'éclipse totale du Soleil 1334, 1358.
- Fowle, Frederick E. Atmospheric scattering of light 577.
- Fowler, A. Theory of Relativity 484.
- , Henry. Fractures in locomotive boiler tubes 803.
- , R. H. sh. Bairstow, L. 376.
- sh. Milne, E. A. 1203.
- , Gallop, E. G., Lock, C. N. H. and Richmond, H. W. Aerodynamics of a Spinning Shell 734.
- Fox, J. J. sh. Dobbie, J. J. 697.
- Fraenkel. Vergütbare Aluminiumlegierungen 146.
- , Heinrich Walter. Verfestigung der Metalle durch mechanische Beanspruchung 508.
- , W. Spezifische Wärme und Festigkeit 296.
- sh. Lorenz, Richard 1318.
- and Houben, H. Diffusionsgeschwindigkeit in festen Gold-Silbermischkristallen und Messung des Diffusionskoeffizienten von Gold in Silber bei 870°C 665.
- Fränkl, Egon. Studien über Selengläser 86.
- Francesco, Massardi. Campo elettromagnetico in un mezzo non omogeneo ed anisotropo 327.
- Franck, J. Spektroskopische Tatsachen und Methode des Elektronenstoßes im Zusammenhang mit der Bohrschen Atomtheorie 932.
- Francke, W. J. Apparatus for delicate flexure tests 509.
- François, Maurice. Photographie stéréoscopique des cristaux 1087.
- Frank, Josef. Zwei astronomische arabische Instrumente 1121.
- sh. Wiedemann, Eilhard 1297.
- , Philipp. Statistische Betrachtungsweise in der Physik 601.
- Franke. Messung des Verstärkungsfaktors an Röntgenfolien 333.
- , A. August Raps† 1185.
- , Rudolf. Federn ohne elastische Nachwirkung 365.
- Frantzen, L. P. Ballons-Sondes 25.
- Frayne, John G. Dynamic Characteristics of Three Electrode Vacuum Tubes 892.
- Frazer, J. C. W. sh. Lovelace, B. F. 496.
- , Lovelace, B. F. and Rogers, T. H. Vapor pressure of aqueous solutions of mannite 126.
- Freda, Eleonora. Induzione elettrostatica in un nastro metallico indefinito 516.
- Fredenhagen, Karl. Elektrolytischer Ionenzustand und Berechnung der elektrolytischen Lösungskonstanten 943.
- Frederick, C. W. Report of the standards committee on lenses and optical instruments 113.
- Freeman jun., J. R. sh. Merica, P. D. 386.
- sh. Scott, H. 363.
- Frémont, Charles. Fragilité au bleu dans certaines soudures d'acier 975.
- Essai, à l'emboutissage, des tôles minces 977.
- French, James Weir. Luminosity by Attrition 845.
- The unaided eye 1115.
- Freund, Leopold. Medizinische Lichtforschung 410.
- Freundlich, Erwin. Ablenkung des Lichtes im Gravitationsfelde der Sonne 487.
- , H. und Nathansohn, A. Lichtempfindlichkeit des Arsentrisulfidsols 1067.
- and Wreschner, Marie. Einfluß der Farbstoffe auf die Elektrokapillarkurve 1001.
- Fric. Stabilité des poudres à la nitrocellulose 1201.
- Fricke, H. Erklärung der Physik des Äthers 294.

- Fricke, H. Fehler in Einsteins Relativitätstheorie 552.
 — Erklärung der Schwerkraft 552.
 — Klassische Mechanik, Relativitätstheorie oder Ätherphysik? 662.
 — Wind und Wetter als Feldwirkungen der Schwerkraft 662.
 — Hugo sh. Duane, William 1065, 1286.
 — Robert. Thermokinetische Erklärung der gegenseitigen Anziehung kolloidaler Teilchen 904.
 Friedmann, Hermann. Bemerkungen zur Relativitätstheorie 717.
 — Ein dem Relativitätsprinzip äquivalentes Prinzip 717.
 — Begründung der Relativitätstheorie vermittlest der Theorie der Abbildungsfehler 717.
 Friese, Robert M. Durchschlagsfestigkeit von Isolierölen 1357.
 Frith, Julius. Vibration 724.
 Fritsch, Julius sh. Kremann, Robert 391.
 Fritte jun., E. C. sh. Carman, A. P. 100.
 Frivold, O. E. Dichtebestimmungen an Lösungen, an Wasser und an Wasser mit Luft gesättigt 16.
 — sh. Piccard 75.
 Fröhlich, Paul. Polarisation des bei der Totalreflexion gebrochenen Lichtes 528.
 Frumkin, A. sh. Kohlschütter, V. 1050.
 Fry, Ad. Kraftwirkungsfiguren in Flüssigkeiten 1196.
 — sh. Strauss, B. 1199.
 — Thornton G. sh. Hartley, R. V. L. 806.
 Fuchs, O. sh. Martin, F. 778.
 — R. Prandlsche Tragflügeltheorie 985.
 — Sigmund. Theorie des Gleit- und Rollwiderstandes der festen Körper 664.
 Führtbauer, Chr. und Bartels, H. Gesetzmäßigkeit bei der Absorption von Cäsiumlinien 641.
 — und Joos, G. Verbreiterung der Quecksilberlinien 2537 durch Gase von verschiedener Dichte 345.
 — Kröner, A. und Joos, G. Erzeugung von Spektrallinien durch Einstrahlung 530.
 Fürstenau, R. Dosierbare Lichttherapie 160.
 — Das Aktinimeter, ein neues Dosierungsinstrument für die Lichttherapie 692.
 — Fürstenau-Aktinimeter und Lichtdosierung 1099.
 Fürth, Reinhold. Beweglichkeitsbestimmung aus der Brownschen Bewegung an einem Einzelteilchen 221.
 — Ladungsbestimmungen an Nebelteilchen 308.

- Fürth, Reinhold. Statistische Methoden der Physik und Begriff der Wahrscheinlichkeitsnachwirkung 437.
 — Farbe und Brownsche Bewegung ultramikroskopischer Metallpartikel 577.
 Fues, Erwin. Vergleich zwischen den Funkspektren der Erdalkalien und den Bogenspektren der Alkalien 347.
 Fuhrmann, Willibald. Messung des Leistungsfaktors durch Doppelmeßgeräte 827.
 — Elektrische Kreuzspulmeßgeräte 1316.
 Fujiwara, Matsusaburō. Satz über das Vorzeichen' einiger bestimmter Integrale und seine Anwendung auf ein Problem in der Elastizitätstheorie 80.
 Fulcher, Gordon S. Excitation of light by cathode rays in air 1110.
 Fuller, T. S. Hindurchwandern des Wasserstoffs durch Eisen 442.
 Fynn, Val. A. Phase Compensation With Special Reference to Polyphase Motors 894.

G.

- Gábor, Eugen. Berechnung von Gleichstrom-Elektromagneten 751.
 Gabriel, F. Fluchtlinientafeln zur Berechnung von Laufzeiten der Werkzeugmaschinen 292.
 Gage, H. P. Optical Problems in Glass-making 281.
 Galbrun. Déformation d'un ressort en hélice 178.
 Gale, Henry G. sh. Michelson, A. A. 376.
 — and Miller, L. F. Pressure Shifts in a Calcium Arc 840.
 Galilei, Galileo 1185.
 Gall, Douglas C. Testing Transformers by the Alternating Current Potentiometer 455.
 Gallo Gino. Saldatura autogena del ferro in aviazione 803.
 — Azione catalitica dei metalli e degli ossidi metallici finemente divisi sulla autoaccensione dell' idrogeno 805.
 — Elio in aeronautica 808.
 — Saldatura a stagno dell' alluminio e delle sue leghe 826.
 Gallop, E. G. sh. Fowler, R. H. 734.
 Gambier, Bertrand. Systèmes articulés déformables ou transformables 1074.
 Gans, Ricardo. Asimetría de las moléculas de los gases 1042.
 — Permeabilidad del níquel para ondas Hertzianas y las medidas de Arkadiew 1054.
 — Richard. Vektoranalysis 1.
 — Magnetisches Molekularfeld 104.

- Gans, Richard. Magnetischer Widerstand eines gezahnten Ankers 106.
- Permeabilität des Nickels für kurze Hertz'sche Wellen 627.
- Reversible magnetische Permeabilität 752.
- Asymmetrie von Gasmolekülen 932.
- Induktion in rotierenden Kugeln 945.
- und Loyarte, Ramón G. Permeabilität des Nickels für schnelle elektrische Schwingungen 627.
- Gardner, I. O. Cemented telescope objective of barium crown and flint 216.
- , Richard. Critical speed of a turbine spindle 735.
- Garner, W. E. and Abernethy, C. L. Heats of Combustion and Formation of Nitro-Compounds 908.
- and Bradford, S. C. Electronic Theory of Isomerism 143.
- Gartelmann, H. Zur Relativitätslehre 551.
- Garten, S. Grundlagen unserer Orientierung im Raume 307.
- Gast, P. Wesen der Beobachtungsfehler 9.
- Gatscher, S. sh. Kreidl, A. 732.
- Gaubert, Paul. Couleurs d'interférence produites par les lames cristallines minces 1014.
- Coloration artificielle des cristaux obtenus par solidification d'une substance fondue 1072.
- Gay, L. Application de la notion de tension d'expansibilité à l'étude de la diffusion 472.
- Gayler, Marie L. V. sh. Hanson, D. 514.
- Gebers, Friedrich. Reibungswiderstand glatter Flächen in Flüssigkeiten 302.
- Gehlhoff, G. Konstante Lichtquelle mit kontinuierlichem ultraviolettem Spektrum 273.
- Beziehung zwischen Lösungswärme und Schmelzwärme organischer Substanzen 1245.
- Ausbildung der technischen Physiker 1329.
- Ursachen der Verbesserung des Nachsehens durch Ferngläser 1370.
- und Letzko, Hans. Scheinwerfer für Flugzeuge 351, 1020.
- und Schering, H. Photometer sehr hoher Empfindlichkeit 280.
- und Thilo, Ferd. Entwicklung der Bogenlicht-Scheinwerfer in Deutschland 281.
- Gehne, P. Einsteinsche Relativitätstheorie 437.
- Entwicklung der drahtlosen Telegraphie 892.
- Gehrcke, E. Zusammenhang der optischen und der Röntgenspektren 61.
- Gehrcke, E. Physik und Erkenntnistheorie 918.
- Symmetrische, miteinander gekoppelte Liniengruppen im Eisenspektrum 1364.
- und Glaser, L. O. Feinstruktur von Bandenspektren 1326.
- und Lau, E. Struktur der Balmerreihe 273.
- — Balmerreihe des Wasserstoffs 1362.
- Geigel, Heribrant. Verwendung von photoelektrischen Zellen zur Messung der Lichtabsorption in Lösungen und Photochemie des Tetrabenzoyläthylens 279.
- sh. Halban, Hans von 278.
- Geikie, Arch. Memorial Tributes to Sir Norman Lockyer 73.
- Geissler, Erich. Der transversale Zeemaneffekt der violetten Quecksilberlinie Hg 4358 Å.-E. bei schwachen Feldern 585.
- , Fr. J. Kurt. Widerlegung des formalen Relativismus 551.
- , J. Elementarmechanische Betrachtungen und ihre kritische Bedeutung für die Thermodynamik 849.
- Geitler, Josef. Elektromagnetische Schwingungen und Wellen 1279.
- Gentil, Karl. Stereoskopische Projektion 336.
- Wie unser Auge getäuscht wird 706.
- George, E. F. Absorption of Light by Mixtures of Inorganic Salts 644.
- , Herbert John sh. Chapman, David Leonard 828.
- , W. Changes in Standard end gauges 5.
- Georgievics, G. Beziehungen zwischen Farbe und Konstitution bei Farbstoffen 90.
- Adsorption und Löslichkeit 982.
- Gerhardt, W. F. sh. Kerber, L. V. 502.
- Gerke, R. H. sh. Wells, P. V. 87.
- Gerlach, Walther. Methode zur Herabsetzung der atmosphärischen Empfangsstörungen 209.
- Schaltung zur Eichung von Thermoelementen als Wechselstrommesser 454.
- Grundlagen der Quantentheorie 1253.
- sh. Born, M. 1269.
- und Lertes, Peter. Magneto-elastische Effekte 755.
- German, Albert F. O. Devitrification of Glass, a surface phenomenon 508.
- Gerold, Erich. Dichte, Brechungsverhältnis und Dispersion des gasförmigen Stickstoffes bei seiner Siedetemperatur 1013.
- Gerretsen, F. O. Ursachen des Leuchtens der Leuchtbakterien 470.
- Gerth, O. EMK des Jod-Silberelements und Bildungswärme des Jodsilbers 1144.

- Gewecke, H. Meßinstrumente für kleine Wechsellspannungen 454.
 — Hochfrequenztelephonie in Überlandzentralen 1323.
 Gherardi, B. and Jewett, F. B. Telephone Repeaters 158.
 — Relais téléphoniques 760.
 Ghosh, J. C. sh. Toy, F. C. 422.
 —, Inanendra Chandra. Allgemeine Theorie der Elektrolytlösungen 1202.
 —, Jyotirmaya. Radial strain in a gravitating sphere 1298.
 —, Phanindra Nath. Laminar Diffraction observed with Mica 272.
 — Young's Interference Experiment 1163.
 —, Rajendra Nath. Forced Oscillations of Strings under Damping proportional to the Square of the Velocity 140.
 — Illustrations of Optical Theory by Ripple Motion 1105.
 Gianfranceschi, G. Cause d'allargamento delle righe spettrali 695.
 Gibbs, R. C. sh. Orndorff, W. R. 1064.
 —, Reginald E. sh. Porter, Alfred W. 1055.
 Gibson, George E. and Noyes, W. Albert jr. Obliteration of the characteristic spectra of metals by certain gases 1365.
 — sh. Lewis, Gilbert N. 65, 127.
 —, G. E., Latimer, W. M. and Parks, G. S. Entropy changes at low temperatures. Formic acid and urea 68.
 — — Entropy changes at low temperatures. Ethyl and propyl alcohols and their equal molal mixtures 69.
 —, K. S. Photoelectric spectrophotometry by the null method 535.
 — sh. Priest, Irwin G. 280, 538.
 Giebe, E. und Alberti, E. Störende Kapazitätswirkungen bei Hochfrequenzmeßanordnungen 38.
 Gillis, Clara L. sh. Jackson, Richard F. 412, 1015.
 Gilmour, A. Resistance of Solutions of Copper Sulphate in Glycerine 747.
 — sh. Beatty, R. T. 451.
 Gish, O. H. Differential Thermo-couple in Melting Point Determinations 909.
 Glage, G. sh. Rogowski, W. 453.
 — und Edler, H. Ziehen und Oberwellen beim Zwischenkreis-Röhrensender 1354.
 Glaser, L. C. sh. Gehroke, E. 1326.
 Glauert, O. Stability of an aeroplane 873.
 Gleichen, Alexander. Isoplanatische Korrektur 58.
 Glimme, K. und Koenigsberger, J. Stoßstrahlen und Ionisation bei H-Kanalstrahlen 1350.
 Glocker, R. Gasfreie und gashaltige Röntgenröhren 691.
 Glocker, R. Streuwirkung des räumlichen Kohlenstoffatoms 738.
 — Atomare Streuung von Natrium und Chlor 1167.
 — Messung der Röntgenstrahlen 1221.
 — sh. Baumeister, L. 890.
 — und Kaupp†, M. Atomstruktur und Streustrahlung 681.
 — Berechnung des Absorptionsverlustes d. Streustrahlung innerhalb d. streuenden Körpers 775.
 — und Traub, W. Photographisches Schwärzungsgesetz der Röntgenstrahlen 1018.
 Gmachl-Pammer, Julius sh. Kreemann, Robert 39.
 Gocht, Hermann. Röntgen-Literatur 1233.
 Gockel, A. Farbe und Polarisation des Himmelslichtes 577.
 Göpel, F. Schnellvergleich für zylindrische und plattenförmige Endmaße 173.
 Götz, F. W. P. Kontraständerungen flächenhafter Himmelsobjekte infolge der Lichtzerstreuung in der Erdatmosphäre 847.
 Golden, Asher. Precision Measuring Machine 175.
 Goldstein, E. Helmholtz. Erinnerungen eines Laboratoriumspraktikanten 1185.
 —, Henri sh. Kehrman, F. 585.
 Goldziher, Karl. Verwendung von Mittelwertprozessen i. d. Bevölkerungsstatistik 796.
 Goodwin, H. M. und Knobel, M. Wirkung eines Wechselstroms auf die Überspannung des Wasserstoffs 1091.
 Gould, Joseph. Musical Scale 610.
 Gossling, B. S. sh. Stead, G. 323.
 Gottschalk, V. H. sh. Millikan, R. A. 326.
 Guineau. Thermoélectricité du mercure liquide 198.
 Gouy, G. Effets des chocs moléculaires sur les interférences à grande différence de marche 270.
 — Théorème d'optique géométrique, et son application aux systèmes de prismes 1105.
 — Systèmes de prismes à arêtes parallèles 1159.
 — Aplanétisme imparfait et calcul du coma 1293.
 Gradara, E. Cenni storici di termodinamica 482.
 Grätz, Leo. Atomtheorie 565.
 Graf, Otto. Druckelastizität und Zugelastizität des Betons 1257.
 Grafton, E. H. sh. Harkins, William D. 304.

- Gramberg, Anton. Betriebskontrolle und Dampfmesser 736.
- Gramenz, K. Schlesinger-Loewe-Passung und NDJ-Passung 1251.
- Grammel, R. Der Kreisel. Theorie und Anwendungen 20.
- Kritische Drehzahl und Kreiselwirkung 21.
- Bewegungen des unsymmetrischen schweren Kreisels 663.
- System der mechanischen Beweise für die Bewegung der Erde 1303.
- Gramont, A. de. Recherche spectrographique des métaux et spécialement du zinc dans les organismes animaux 705.
- et Hemsalech, G. A. Conditions d'émission des raies d'étincelle par l'arc électrique 1240.
- Grandjean, M. F. Existence de plans différenciés équidistants normaux à l'axe optique dans les liquides anisotropes 948.
- Grantham, G. E. Infra-red absorption of certain glasses 416.
- Gravelius, H. Korrelationsmethode 1194.
- Gray, Arthur W. Stretched Wire Apparatus for Measuring Thermal Expansions 172.
- Metallographic phenomena observed in amalgams 180.
- Transition Phenomena in Amalgams 192, 823.
- Precision Potentiometer 454.
- , J. A. Streuung von X- und γ -Strahlen 574.
- Grebe und Martius. Röntgenstrahlenmessung 333.
- , L. Einfeldenelektrometer 449.
- Gravitationsverschiebung der Fraunhoferschen Linien 555.
- Physik der Röntgenstrahlen für Ärzte 1009.
- Sonnengravitation und Rotverschiebung 1335.
- und Bachem, A. Die Einsteinsche Gravitationsverschiebung im Sonnenspektrum d. Stickstoffbande $\lambda = 3883 \text{ \AA.}$ -E. 132.
- Greiff, R. Eine Fälschung aus der Geschichte der Brille 426.
- Noch eine datierte Meisterbrille 1025.
- H. v. Helmholtz 1185.
- Green, E. Method of Deducing the Effect of Resistance in Damping Oscillations 108.
- , F. W. Edridge. Theory of Vision 1114.
- , George. Problems relating to Rotating Fluid in the Atmosphere 1081.
- Greenhill, George. Newton-Einstein Planetary Orbit 968.
- and Bennett, G. T. Rotation of the Non-Spinning Gyrostat 491.
- Greenwood, J. Neil. Action of internal stress on tool steel 724.
- Greiner, H. Transformation de tension sans transformateur 213.
- Effet d'ionisation observé avec de la vapeur d'iode 395.
- Methode, Wechselstrom mittels elektrischer Ventile und Kondensatoren in hochgespannten Gleichstrom umzuwandeln 631.
- Ionenlehre der Gase 1002.
- Ableitung der Formel für die Empfindlichkeit einer Wage 1122.
- Muß bei ballistischen Eichspulen auf die magnetische Schirmwirkung Rücksicht genommen werden? 1347.
- Grengg, R. sh. Bamberger, M. 992.
- Griffiths, Edgar A. Liquid Oxygen Vaporiser 1296.
- , Ezer and Schofield, F. H. Some Thermal Characteristics of Electric Ovens and Hot-Plates 1183.
- Grimm, H. sh. Fajans, K. 314.
- Grimme, J. Brucherscheinungen bei Eisenstäben 921.
- Grimsehl, Ernst. Lehrbuch der Physik 73, 545.
- Gripenberg, W. S. Selenzelle mit eingebauter Kompensatorzelle 217.
- Beeinflussung der elektrischen Eigenschaften des Selen 518.
- Einwirkung der Temperatur auf die Gestalt der Oberflächenschichten beim kristallinen Selen 938.
- Grix, W. Geometrische Analyse periodischer Schwingungen 962.
- Grödel, F. M. HomogenisierungsfILTER für Röntgenstrahlen 637.
- Groesbeck, Edward C. sh. Rawdon, Henry S. 568.
- Gróh, J. und Hevesy, G. v. Selbstdiffusionsgeschwindigkeit des geschmolzenen Bleis 139.
- Selbstdiffusion in festem Blei 1340.
- Grondahl, L. O. Method of Studying Sound Waves by Means of a Synchronous Commutator 610.
- Groot, H. Stralingsdruk in verband met het Zonnespectrum 763.
- Selectieve Stralingsdruk in de Zonnatmosfeer 1358.
- Grosch, Wilhelm. Einfache Herstellung einer manometrischen Flamme 546.
- Gross, R. Lauephotogramm des Eises 1311.
- und Volmer, M. Kristallbildung durch gerichtete Dampfmoleküle 933.
- Grossmann, Ernst. Bewegung d. Merkurperihels 1029.
- , H. u. Wreschner, Marie. Anomale Rotationsdispersion 1164.
- Grottrian, W. Gesetzmäßigkeiten im Spektrum des Neons 346.

- Grottrian, W. Elektronenstoß und geschichtete Entladung 1147.
- Grover, Frederick W. Inductance of Coils Wound on Polygonal Forms 208.
- Formulas for the calculation of mutual and self inductance 405.
- Grube, G. und Reuss, V. Metallographische Untersuchung des elektrolytisch abgeschiedenen Glanzkupfers 509.
- Gruber, Otto v. Theorie der optischen Instrumente im Unterricht der Mittelschule 715.
- Grün, Ad. und Wirth, Th. Oxydation von Paraffin zu Wachs im ultravioletten Licht 163.
- Grünbaum, F. und Lindt, R. Physikalisches Praktikum des Nichtphysikers 658.
- Grüning. Versuche mit Druckstäben 1076.
- Gruhn, K. Umschaltung des Phasennessers und der Phasenmesser mit vier Quadranten 317.
- Gruijter, G. J. de sh. Smits, A. 884.
- Gruner, P. Formation de rayons dans la lumière pourpée 115.
- Elementare geometrische Darstellung der Transformationsformeln der speziellen Relativitätstheorie 1126.
- Leitfaden der geometrischen Optik 1158.
- Quantentheoretische Bemerkungen 1335.
- Gruschke, Georg sh. Schaefer, Karl L. 375.
- Gudden, B. und Pohl, R. Lichtelektrische Leitfähigkeit von Zinksulfidphosphoren 704.
- Lichtelektrische Leitfähigkeit von Zinkblende 901.
- Vorlesungsversuch über lichtelektrische Leitfähigkeit von Isolatoren 1368.
- Gumbel. Rechnerische Behandlung des Lagerschmierungsproblems 1307.
- Heutiger Stand der Schmierungsfrage 1340.
- L. Messung der absoluten Zähigkeit 1200.
- Günther, Erich. Verwendung stroboskopischer Erscheinungen im Wechselstrombogenlicht zur Festlegung von Umdrehungszahlen 1187.
- Messung von Tourenzahlen mit Hilfe stroboskopischer Erscheinungen im Wechselstrombogenlicht 1263.
- S. Optische Beweise für die Erdkrümmung 114.
- Günther-Schulze, A. Elektromotorische Gegenkraft der Aluminiumgleichrichter 622.
- Galvanische Elemente und Schwachstromakkumulatoren 623.
- Kationenvolumina im Permutit 1086.
- Elektromotorisches Verhalten des Aluminiums 1089.

- Günther-Schulze, A. Elektrolytische Ventilwirkung 1090.
- Ventil- und Gleichrichterwirkung 1090.
- Ermittlung der Durchmesser elektrolytischer Ionen mit Hilfe von Kapazitätsmessungen 1348.
- Polarisationskapazität des Tantals 1348.
- Guertler, W. Periodisches System der Elemente u. mechanisch-technologische Eigenschaften der Metallegierungen 96.
- Verbesserung des Gußeisens durch Zusatz neuerer Elemente 920.
- Ausblicke der Legierungskunst 993.
- Elektrizitätsleitung in Metallen und Legierungen 1046.
- Elektrizitätsleitung in metallischen Aggregaten 1047.
- Das Ferrit-Graphit-Eutektikum als lehrreiches Zufallserzeugnis 1212.
- Problem des elektrischen Widerstandes der Legierungen 1347.
- Guidoni, A. Aerodynamics at very high speed 927.
- Guillaume, Ch. Ed. 594.
- L'anomalie d'élasticité des aciers au nickel; réalisation d'un élinvar et son application à la chronométrie 22.
- L'élinvar, alliage à module d'élasticité invariable 84.
- Pierre Chappuis 129.
- Elinvar-Spiralfeder 366.
- Mouvements verticaux de la Tour Eiffel 477.
- Cause de l'instabilité des aciers au nickel 512.
- Edouard. Impossibilité de considérer comme des périodes les paramètres représentant le temps dans la Théorie de la relativité 8.
- Représentation et mesure du temps 132.
- Principes de la Théorie de la Relativité 597.
- Relativité et Gravitation 1126.
- Graphische Darstellung der Optik bewegter Körper 1126.
- et Willigens, Chs. Introduction du temps universel dans la Théorie de la gravitation 8.
- — Grundlagen der Relativitätstheorie 551.
- Guillet, Léon. Trempe des laitons à l'étain 998.
- Gullstrand, Allvar. Asphärische Flächen in optischen Instrumenten 1102.
- Gumann, Jenö. Messen der Geschwindigkeit und der Menge von in Röhren mit kreisförmigem Querschnitt strömenden Gasen mittels der Pitotröhre 925.
- Gumbel, E. J. Spekulatives über die Endlichkeit der Welt 661.
- Wahrscheinlichkeitstheoretische Betrachtung zur Relativitätstheorie 968.

- Gundlach, Karl. Farbenphotographie. Entwicklung und Stand 1327.
 Gunnesson, F. sh. Borelius, G. 1218.
 Guntz, A. A. Appareil enregistreur des variations d'une masse gazeuse avec le temps 1187.
 Gutenberg, B. Brandung und Bodenunruhe 667.
 — Bodenunruhe mit Perioden von 4^s bis 10^s in Europa 923.
 Guye, Ch. Eug. Principe de Carnot et évolution physico-chimique des organismes vivants 283.
 — Rôle de l'inégale répartition des ions dans le phénomène de la décharge disruptive 394.
 — et Morein, A. Frottement intérieur des fils de quartz aux températures élevées 84.

H.

- Haas, Arthur. Naturbild der neuen Physik 545.
 — Loschmidtsche Zahl und Methoden ihrer Bestimmung 649.
 —, H. K. de. Een Stralings-Anomalie? 1291.
 Hackett, F. E. Twist and magnetization of a steel tube in a spiral magnetic field 1153.
 — and Feely, R. J. Polarisation of a Leclanché cell 742.
 Hadfield, Sir Robert, Williams, S. R. and Bowen, I. S. Magnetic Mechanical Analysis of Manganese Steel 755, 1224.
 — sh. Onnes, Kamerlingh 1053.
 Häger, E. Lumineszenzlicht der Durchleuchtungsschirme und ein hierauf eingestelltes Lichtfilter 636.
 Haemig, E. Bestimmung empirischer Häufigkeiten durch Mittelwerte 556.
 Hagenbach, A. J. J. Balmer und W. Ritz 857.
 — et Mörikofer, W. Spectre de bande de l'aluminium 1165.
 — et Perzy, R. Relation entre la résistance électrolytique et la fréquence, la tension aux électrodes et la dimension des électrodes 1093.
 Hahn, Hermann. Die Starre 433.
 —, Karl. Grundriß der Physik 73.
 — Schwingungsformel der oszillatorischen Entladung im Unterricht 230.
 —, Otto. Radioaktivität und Elementenforschung 325.
 — Radioaktives Zerfallsprodukt im Uran 380.
 — Ursprung von Uran Z 682.
 — Neue radioaktive Substanz im Uran 1086.
 Hahn, Otto. Radioaktive Zerfallreihen und neue aktive Substanz im Uran 1138.
 — sh. Bodenstein, M. 1344.
 — und Meitner, Lise. Protactinium, seine Lebensdauer und sein Gehalt in Uranmineralien 326.
 — — Lebensdauer und Gehalt des Protactiniums in Uranmineralien 396.
 — — Arbeiten mit radioaktiven Substanzen 389.
 Hahnemann, W. sh. du Bois-Reymond, A. 443.
 — und Hecht, H. Theorie des Telefons 730.
 — — Mechanisch-akustischer Aufbau eines Telefons 732.
 — — Grundform des gasförmigen akustischen Schwingungsgebildes 1038.
 — und Lichte, H. Moderne Entwicklung der Unterwasserschalltechnik in Deutschland 87.
 Hak, J. Berechnung von Drosselspulen 407.
 Halban, Hans von und Geigel, Heribrant. Photochemie des Tetrabenzoyläthylens 278.
 — — Verwendung von photoelektrischen Zellen zur Messung der Lichtabsorption in Lösungen 278.
 Halberstädter und Tugendreich. Von der Rückseite der Antikathode ausgehende Röntgenstrahlung 831.
 Halbertsma, N. A. Beziehungen zwischen Optik und Lichttechnik 538.
 — Der Lichtstrombegriff und seine Anwendungen 705.
 — Altes und Neues vom Reflektor 1020.
 Hall, George Weed and Kimball, Arthur L. Determining Stresses by Polarised Light 1062.
 —, Norris F. sh. Richards, Theodore W. 69.
 Halle, Bernhard. Polarisationsprismen unter Berücksichtigung ihrer Verwendung als Polarisatoren und Analysatoren 1285.
 Hallimond, A. F. sh. Thomas, H. H. 269.
 Hallwachs, W. Lichtelektrizität als Funktion des Gasgehalts 421.
 Halpern, Otto. Radiometerkräfte und 2. Hauptsatz der Thermodynamik 126.
 Hamburger, L. Centres of Luminescence and Variations of the Gas Pressure in Spectrum Tubes at Electrical Discharges 1146.
 Hamel, Georg. Mechanik 133.
 Hammer, W. Messung kleiner Kapazitäts- und Selbstinduktions-Änderungen 454.
 Hammerschaimb, G. sh. Mercier, P. 458.

- Hammick, D. L. Surface Energy, Latent Heat, and Compressibility 959.
- Hampton, F. G., Leh, C. F. und Helmick, W. E. Experimental Investigation of Steel Belting 22.
- Hanck, Paul. Nachweis der Richtung von Induktionsströmen 548.
- Abhängigkeit des Widerstandes von Glühlampen von der Stromstärke 714.
- Hanemann, H. Das Eisen-Kohlenstoff-Schaubild 618.
- Hank, P. Apparat zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls 1122.
- Hankin, E. H. Problem of Soaring Flight 503.
- Hanny, J. Holzfaserbruch im Stahl 1312.
- Hanot, M. sh. Bruhat, G. 1062.
- Hansen, G. Beleuchtung und Belichtungszeit bei der Mikrophotographie 1112.
- Hanson, D. Inter-Crystalline fracture in steel 800.
- sh. Rosenhain, Walter 192.
- and Gayler, Marie L. V. Constitution of the alloys of aluminium and magnesium 514.
- and Hanson, Hilda E. Constitution of the nickel-iron alloys 385.
- , Hilda E. sh. Hanson, D. 385.
- Hanzel. Preßzink und Zinklegierungen 864.
- Harding, M. C. H. C. Ørsted's Udenlandsrejser 1.
- Hardy, W. B. Problems of Lubrication 608.
- Hargreaves, R. Difference between Magnetic and Electric Energies as a Pressure 37.
- Harkins, William D. Abundance of Atomic Species as Related to Rutherford's Theory of Nuclear Structure 737.
- Stability of the Atom as Related to Nuclear Composition 877.
- Natural systems for the classification of isotopes 1207.
- Constitution and Stability of Atom Nuclei 1308.
- sh. Mulliken, R. S. 1309.
- and Aronberg, Lester. Force apparently due to mass, acting on an electron, and non-identity of isotopes in spectra and other properties 90.
- and Cheng, Y. C. Orientation of molecules in surfaces 495.
- and Ewing, D. T. Apparent high pressure due to adsorption, heat of adsorption, and density of gasmask charcoals 982.
- and Ewing, Warren W. Surface energy of mercury and energy relations at the interface between mercury and other liquids 304.
- Harkins, William D. and Grafton, E. H. Surface tension and molecular attractions. Adhesion work between mercury and organic liquids 304.
- and Mulliken, R. S. Separation of Mercury into Isotopes 1345.
- Harms, F. Theorie gekoppelter Schwingungskreise mit Selbsterregung 155.
- Harrison, W. J. Theory of Vibrations 82.
- sh. Tamaki, K. 604.
- Hart, Reeves W. Laboratory wearing test to determine the relative wear resistance of sole leather 178.
- Harting, H. Astigmatismus einer Linse mit deformierter Fläche 336.
- Astigmatismus aplanatischer Linsen 1234.
- Hartinger, H. Spannungsprüfer für Brillengläser 1062.
- Ophthalmologische Untersuchungsinstrumente 1068.
- Hartley, Harold sh. Bosanquet, C. H. 1301.
- , B. V. L. and Fry, Thornton G. Binaural Location of Pure Tones 806.
- Hartmann, C. Berechnung freier Flüssigkeitsgrenzen durch konforme Abbildung und das entsprechende elektrische Problem 182.
- Hartog, Marcus sh. Belas, Philip, E. 752.
- Hartree, D. R. Ballistic Calculations 187.
- sh. Bairstow, L. 376.
- , W. and Hill, A. V. Method of Analysing Galvanometer Records 1314.
- Hartridge, H. Resonance Theory of Hearing 1134, 1135.
- Wrightson's Hypothesis of Audition 1204.
- Physical Effects Possibly Produced by Vision observed by Dr. Russ 1358.
- , Rowell, H. S., Morton, W. B. Acoustical Phenomenon 1342.
- Hartshorn, L. and Keeping, E. S. Vacuum tubes used as detectors of electrical oscillations 1005.
- Harzer, P. Prinzip der schnellsten Ankunft des Lichtes und die Aberration 112.
- Hasimoto, Hitirō sh. Honda, Kōtarō 974.
- Hatcher, W. H. sh. Maass, O. 507.
- Hatfield, W. H. Mechanism of failure of metals from internal stress 665.
- Haugh, S. Absolute-size Changes 130.
- Haughton, John L. Thermo-electromotive force and alloy research 244.
- Constitution of the alloys of copper with tin 998.
- Hausbrand, E. Bestimmung der Flüssigkeitstemperaturen an jeder Stelle von Wärmeaustauschapparaten 476.

- Hauschild, Hans. Oberflächenschichten auf Metallen 526.
- Hauser, Ernst und Oedl, Robert. Eishöhlen 1871.
- und Rie, Ernst. Versuche mit einer Flamme besonders hoher Temperatur 911.
- , F. Geschoßphotographie 927.
- Umwandlungen a. Metalllegierungen 993.
- Havelock, T. H. Turbulent fluid motion and skin friction 14.
- Haworth, H. F. Measurement of Electrolytic Resistance Using Alternating Currents 451.
- Hayn, F. Didaktisches zur Aberration 112.
- Heaps, C. W. Amplification of Currents in the Bunsen Flame 255.
- Hecht, H. sh. du Bois-Reymond, A. 443.
- sh. Hahnemann, W. 732, 1038.
- , Selig. Photochemistry of the sensitivity of animals to light 1174.
- Hedelius, Arvid sh. Euler, Hans von 19, 673.
- Heegner, Kurt. Zwischenkreisröhrensender 210.
- sh. Leithäuser, G. 1005.
- Heffter, Lothar. Vierdimensionale Welt 795.
- Hegener, Julius. Entwicklung der subjektiven und objektiven Endolaryngealen Beobachtungsmethoden in ihrer Bedeutung für die experimentelle Phonetik 871.
- Heidhausen, G. Zur Kenntnis der chemischen Konstanten 544.
- Heike, W. Erstarrungsbild der Zink-Arsen-Legierungen 1313.
- Hein, Heinrich. Das einlinsige Fernrohr 75.
- Heinrich, Fr. sh. Brüninghaus, A. 619.
- Helbig, Albin Berthold. Bestimmung der Luftfaktorenlinien des Wärmedreiecks 432.
- Hellmann. Meteorologie im 16. Jahrhundert 481.
- Hellmund, R. E. Temperature Rise with Short-Time Loads 760.
- Helmholtz, H. v. 1185.
- Helmick, P. S. Blackening of a Photographic Plate as a Function of Intensity of Light and Time of Exposure 1243.
- , W. E. sh. Hampton, F. G. 22.
- Hemsalech, G. A. Method of Accurately Focussing and Adjusting the Image of a Laboratory Light Source upon the Slit of a Spectrograph 114.
- Light Radiations emitted by the Vapours of Magnesium, Copper, and Manganese under the Selective Actions of Thermo-chemical and Thermo-electrical Excitations 515.
- Hemsalech, G. A. sh. de Gramont, A. 1240.
- Hencky, H. Berechnung dünner rechteckiger Platten mit verschwindender Biegesteifigkeit 973.
- , Karl. Berechnung von Wärmedurchgangszahlen 1022.
- Wissenschaftliche Grundlagen d. Wärmeschutzes im Kühlhausbau 1374.
- Henderson, G. H. Method of determining the temperature variation of the thermal conductivity of gases 67.
- Henglein, Fr. A. Chemische Konstanten und kritische Daten 220.
- Clausius'sche Verdampfungsformel u. Vergleich der Dampfdruckkurven zweier Stoffe 478.
- Dampfdruckformel mit allgemeiner Integrationskonstante 852.
- Molekularvolumina, physikalische Eigenschaften und Molekülmodell der Halogene 1296.
- Henker, Otto. Einführung in die Brillenlehre 1068.
- Hennig, R. Wetterregeln 1072.
- Henning, F. Lichtverteilung im Beleuchtungsfeld eines Scheinwerfers mit Parabelspiegel 215.
- Verbrennungswärmen von Benzoesäure, Naphthalin und Rohrzucker 907.
- Gasthermometrische Messungen zwischen -193 und -258° 1021.
- Zahlenwert der Gaskonstante 1174.
- sh. Seeliger, R. 857.
- sh. Stock, Alfred 791.
- und Heuse, W. Spannungs- und Ausdehnungskoeffizienten von Helium, Wasserstoff und Stickstoff 1181.
- Vergleich der Temperaturskala der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt mit der thermodynamischen Skala zwischen 0 und 100° 1328.
- und Stock, A. Über die Sättigungsdrucke einiger Dämpfe zwischen $+10$ und -181° 591.
- Henriot, E. Biréfringence du verre comprimé 1062.
- Hensel, E. Schulversuche mit Torsionspendeln 546.
- Nachweis der Selbstinduktion mit der Rogetschen Spirale 715.
- Hentze, E. Plastizität von Steinsalz in lösungsfähigem Medium bei niedrigem einseitigen Druck und niederen Wärmegraden 864.
- Herberg, Georg. Elektrisch geheizte Wärmespeicher 856.
- Herbert, Alfred. Power-operated hardness-testing machine 1306.
- Small-ball hardness-testing machine 1306.
- , A. M. sh. Edwards, C. A. 666.

- Herbolsheimer, P. Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Longitudinalwellen in Gelatine 82.
- Herbst, Heinrich. Adsorption durch Kohlenstoff 1088.
- Einfluß des Wassergehaltes auf die Adsorptionsleistung einer aktiven Kohle 1262.
- Herlitz, Ivar. Erzeugung von stationären Magnetfeldern in einem elektrisch leitenden Material 752.
- Hermann, H. Schallquelle für Resonatoren 74.
- Physikalische Treppenhausversuche 170.
- Bestimmung der spezifischen Wärme für Luft 549.
- Darstellung des Elektromagnetismus und der Induktion 759.
- Elementardarstellbare Abbildungsfehler in der geometrischen Optik 1234.
- Heron-Allen, Edward. Luminosity by Attrition 350.
- Herrmann, H. Flugleistungen englischer Militärflugzeuge 189.
- Herszfeld, H. sh. Muszkat, A. 1309.
- Hertz, G. Absorptionslinien im Röntgenspektrum 1065.
- Hertzprung, Ejnar. Karl Schwarzschild 1297.
- Herweg, J. Elektrische Dipole in flüssigen Dielektrika 318.
- Herz, W. Kritische Daten und Valenz bei organischen Verbindungen 167.
- Oberflächenspannung u. Verdampfungswärme 358.
- Verdampfungswärme u. kritische Daten 358.
- Berechnungen der van der Waalschen Konstanten a und b 358.
- Berechnungen der spezifischen Wärmen von Gasen 651.
- Dampfdruckregelmäßigkeiten 656, 854.
- Atomanzahl und physikalisches Verhalten organischer Flüssigkeiten 911.
- Zur Kenntnis der Wärmeausdehnung von Flüssigkeiten 959.
- Wärmeausdehnung geschmolzener Salze 1119.
- Lichtbrechung bei übereinstimmenden Temperaturen 1162.
- Lichtbrechung nichtassoziierter Flüssigkeiten 1162.
- Beziehungen der van der Waalschen Konstanten 1294.
- Verhalten von organischen Flüssigkeiten 1296.
- sh. Lorenz, Richard 592, 1182, 1296.
- u. Meyer, Julius. Anwendbarkeit der Mendelejeffschen Regel auf Benzol und halogenierte Benzole 1022.
- Herzberg, O. W. sh. Maass, O. 507.
- Herzfeld, Karl F. Kinetische Theorie des osmotischen Druckes 787.
- Statistische Bedeutung der thermodynamischen Funktionen 863.
- Anwendung der Statistik auf chemische Gleichgewichte 1336.
- sh. Fajans, K. 314.
- Herzog, A. sh. Tank, F. 1097.
- R. O. sh. Becker, K. 821.
- und Jancke, Willi. Röntgenspektrographische Beobachtungen an Zellulose 97.
- — Röntgenspektrographische Beobachtungen an hochmolekularen organischen Verbindungen 823.
- — Verwendung von Röntgenstrahlen zur Untersuchung metamikroskopischer biologischer Strukturen 935.
- Hess, Otto. Behandlung der Schwingungsformel 963.
- Victor F. Konvektionserscheinungen in ionisierten Gasen 43.
- Ionenwind 254.
- Neue Art des elektrischen Windes 573.
- und Hornyak, Maria. Relative Ionisation von α -Strahlen in verschiedenen Gasen 43.
- Hettner, Gerhard. Einfluß eines äußeren elektrischen Feldes auf das Rotationspektrum. Analogon zum Stark Effekt 61.
- Rotationsspektren der Gase 1165.
- Heuben, H. sh. Fraenkel, W. 665.
- Heuck, W. sh. Tuczek, F. 200.
- Heuse, W. sh. Henning, F. 1181, 1328.
- Heussel, Gg. Rotierende Magnete 714.
- Hevesy, Georg. Elektrizitätsleitung und Diffusion in festen Salzen 42.
- G. v. Beweglichkeit der Ionen, die dem Lösungsmittel eigen sind 393.
- Beweglichkeit einwertiger organischer Ionen 495.
- sh. Brönsted, J. N. 27, 1206.
- sh. Gröth, J. 139, 1340.
- Hewlett, C. W. Tone Generator 611.
- Absorption and Scattering Coefficients for Homogeneous X-Rays in Elements of Low Atomic Weight 644.
- Mass absorption and mass scattering coefficients for homogeneous X rays of wavelength between 0,13 and 1,05 Angström units in water, lithium, carbon, nitrogen, oxygen, aluminium, and iron 773.
- Heycock, O. T. Scientific Studies of Non-ferrous Alloys 129.
- Heydweiller, Adolf. Dichte, Dielektrizitätskonstante und Refraktion fester Salze 571.
- Elektrische Leitfähigkeit und Dichte wässriger Elektrolytlösungen 689.
- Heygendorff, von. Ultraviolettbestrahlungsapparate 160.

- Heyl, Paul R. Distribution of Energy about a Point Source 1336.
- Heymann, Hans. Energieverlust durch Unbalanz 676.
- Heyn, E. Eigenspannungen in Metallen 723.
- Forschungen über Kerbwirkung, insbesondere auf optischem Wege 724.
- Theorie der Verfestigung von metallischen Stoffen infolge Kaltreckens 920.
- und Bauer, O. Metallographie 146.
- Hidnert, Peter sh. Schad, Lloyd W. 357.
- sh. Souder, Wilmer H. 357, 591.
- Hiecke, Richard. Berechnung der Kapazität elektrischer Leitungen 1356.
- Higson, G. I. sh. Slade, R. E. 778.
- Hildebrand, Joel H. Thermodynamic relation between solubility and internal pressure 673.
- and Buehrer, Theo. F. Solubility 139.
- and Jenks, Clarence A. Solubility 139.
- Hill, Arthur E. Distribution of a strong electrolyte between benzene and water 496.
- , A. V. sh. Hartree, W. 1314.
- Hillers, Wilh. Schwingungsdauer der oszillierenden Entladung im Unterricht 230.
- Hilliger. Heizwert bei Dampfkesseluntersuchungen 711.
- Himstedt, F. und Widder, B. Schallgeschwindigkeit in Gasen bei verschiedenen Temperaturen 729.
- Hinshelwood, C. N. and Bowen, E. J. Influence of Physical Conditions on the Velocity of Decomposition of Crystalline Solids 992.
- Hirschson, F. Mehrfarbig registrierendes Galvanometer 515.
- Hjalmar, Elis. Präzisionsbestimmungen in der K-Reihe der Röntgenspektren. Elemente Cu bis Na 44.
- Precision-measurements in the X-Ray Spectra 954.
- Hodges, James Hallett sh. Baxter, Gregory Paul 1344.
- Hodgson, B. and Palmer, L. S. Kink in the Characteristic of a Soft Three-electrode Valve 1220.
- , E. A. Effect of cooling on a cement-pier 666, 958.
- , John L. Discharge through venturi tubes 924.
- Høffding, Harald. H. C. Ørsted 1.
- Hönigschmid, O. Atomgewicht des Wismuts 26.
- sh. Bodenstein, M. 1344.
- und Birckenbach, L. Atomgewicht des Wismuts 1344.
- Höpfner, L. Analyse der mathematischen und physikalischen Fiktionen in der Einsteinschen Relativitätslehre 796.
- Höpp, Wilhelm. Lichtbogenfreie Schalter für Wechselstrom 462.
- Hofe, Chr. v. Apparate zum Prüfen von Brennweiten 114.
- Analytische Vorrechnung von Reflektoren mit zwei Hohlspiegeln 835.
- Hoffmann, G. Entscheidung der Frage der Radioaktivität aller Elemente 241.
- Elektronenaustritt aus Metallen unter Wirkung hoher Feldstärken 624.
- Erklärung der unipolaren Leitung 1219.
- Hofmann, K. A. Nachruf an Friedrich Dolezalek 433.
- , W. Hochohmige Belastungs- und Meßwiderstände 450.
- sh. Lilienfeld, J. E. 196.
- Hofmann-Degen, Kurt. Schlacke der Clausthaler Silberhütte 1045.
- Hohage, Richard sh. Maurer, Eduard 996.
- Holborn, Friedrich. Untersuchungen über das Dynatron 1228.
- , L. Isothermen des Wasserstoffs 167.
- Holde, D. Oberflächenspannungen auf dem Ölgebiete 185.
- und Singalowsky, N. Oberflächenspannungen auf dem Ölgebiete 17.
- Holden-Stone, Geoffrey de. An uncommon dynamo type 111.
- Holler, H. D. and Ritchie, L. M. Relation of voltage of dry cells to hydrogen-ion concentration 317.
- und —, L. Konzentration des Wasserstoffions in Trockenelementen 1091.
- Holst, G. and Oosterhuis, E. Cyanogenbands 580.
- en —. Electriche geleiding in gassen 1095.
- , Helge. Vort Fysiske Verdensbillede og Einsteins Relativitetsteori 131.
- Grundprinzipien der physikalischen Forschung 602.
- Holthusen, H. sh. Becker, A. 829.
- Holweck. Rayons X de grande longueur d'onde 1051.
- Absorption des rayons X de grande longueur d'onde 1096.
- Hommel, G. Bestimmung der Reibungsgrößen bei Motorzählern 455.
- Fehlerkurven des Pendelzählers 456.
- Honda, Kōtarō. Mechanical Theory of the Hardness of Metals 11.
- Moduli of Elasticity and Rigidity of Nickel Steels 11.
- Thermobalance 22.
- Criterion for Allotropic Transformations of Iron at High Temperatures 28.
- Physical Constants of Iron-Cobalt Alloys 31.

- Honda, Kôtarô. Nature of the A_1 Transformations, and Theory of Quenching 32.
- Thermal Expansion of Different Kinds of Steel at High Temperatures 68.
 - Weiss Molecular Field in Ferromagnetic Substances 104.
 - Temperature of the Reversible A_1 Transformation in Carbon Steels 202.
 - Nature of the A_2 Transformation in Iron 202.
 - Magnetic Investigation of the States of Cementite in Annealed and Quenched Carbon Steels 208.
 - Thermal and Electric Conductivities of Nickel Steels 223.
 - and Hasimoto, Hitirô. Change of the Moduli of Elasticity and Rigidity in Carbon Steels by Quenching 974.
 - and Idei, Sakaé. Distribution of Hardness in Quenched Carbon Steels, and Quenching Cracks 568.
 - and Ishiware, Torajirô. Thermomagnetic Properties of Various Compounds and the Weiss Theory of Magnets 104.
 - — Magnetic Properties of the Man-ganese-Antimony Alloys 201.
 - and Kido, Kiyoshi. Change of Length by Magnetisation in Iron-Nickel and Iron-Cobalt Alloys 260.
 - and Konno, Seibel. Determination of the Coefficient of Normal Viscosity of Metals 1254.
 - and Matsushita, Tokujirô. Quenching Cracks in Carbon Steels 31.
 - — Physical Constants of Tungsten Steels 400.
 - — and Idei, Sakaé. Cause of quenching cracks 882.
 - and Murakami, Takejirô. Structural Constitution of High-Speed Steel containing Chromium and Tungsten, and Effect of these Elements on its Hardening and Tempering 32.
 - — Thermomagnetic Properties of the Carbides found in Steels 205.
 - — Structure of the Magnet Steel and its Change with the Heat Treatments 206.
 - — Structure of Tungsten Steels and its Change under Heat Treatment 402.
 - and Okubô, Junzô. Kinetic Theory of Magnetism in General 104.
 - — Ferromagnetic Substances and Crystals in the Light of Ewing's Theory of Molecular Magnetism 259.
 - — Effect of Temperature on Magnetisation considered from the Standpoint of Ewing's Theory of Magnetism 259.
 - and Saitô, Seizô. On K. S. magnet steel 398.
- Honda, Kôtarô and Simidu, Takéo. Thermal and Electrical Conductivities of Carbon Steels at High Temperatures 222.
- und Soné, Také. Magnetische Untersuchung der Strukturänderungen in Eisen- und Chromverbindungen bei höheren Temperaturen 262.
 - and Takagi, Hiromu. Magnetic Transformation of Cementite 105.
 - — Magnetic Study of the A_2 Transformation in Pure Iron 203.
 - , Tawara, Kuniichi and Takagi, Hiromu. Transformations of Special Steels at high Temperatures 399.
- Hondros, D. Intégration de l'équation de Laplace entre deux sphères non-concentriques 594.
- Hopf, L. Theodor Rümelin 546.
- Flug- und Trudelkurven 1343.
- Hoppe, Edmund. Geschichte der Theorie des Dielektrikums 1121.
- Hopper, F. L. sh. Merrill, Paul W. 1326.
- Horn. Festigkeitsverhältnisse eines belasteten Ringes oder Stabzuges 300.
- Hornbostel, E. M. v. Tafel zur logarithmischen Darstellung von Zahlenverhältnissen 1203.
- Horne, Alex. R. Graphical Method of determining Shear Influence Lines and Diagrams of Maximum Shearing Force 1252.
- Hornyak, Maria. Oberflächenionisation 625.
- sh. Hess, Victor F. 43.
- Horschitz, Felix. Bemessung des Spar- und Zusatztransformators 408.
- Hort, Wilhelm. Nacheilung der zwangsläufigen Geschwindigkeitsmesser 87.
- Näherungsbehandlung der Schwingungsdifferentialgleichung 169.
 - Die technische Physik als Grundlage für Studium und Wissenschaft der Ingenieure 1331.
- Horton, Frank. Effect of an Electric Current on the Photoelectric Effect 1369.
- and Bailey, Doris. Effect of a Trace of Impurity on the Measurement of the Ionization Velocity for Electrons in Helium 574.
 - and Davies, Ann Catherine. Critical Electron Velocities for the Production of Radiation and Ionisation on Collision with Argon Atoms 310.
 - — Effects of Electron Collisions with Platinum and with Hydrogen, to ascertain whether the Production of Ionisation from Platinum is due to Occluded Hydrogen 310.
 - — Critical Electron Velocities for the Production of Luminosity in Atmospheric Neon 1136.

- Hostetter, J. C. sh. Roberts, H. S. 1101.
 Hothersall, W. O. Spontaneous cracking of the necks of small arm cartridge cases 803.
 Houston, R. A. Young's Interference Experiment 964.
 — Statistical Survey of the Colour Vision 1020.
 Howe, G. W. O. Double-grid Valves 1228.
 Howes, Horace L. Luminescence of Samarium 645.
 — Spectral structure of the luminescence excited by the hydrogen flame 846.
 Hoyt, Frank C. Intensities of X-rays of the *L*-series, Critical potentials of the platinum and tungsten lines 582.
 Hubbard, J. C. sh. Powers, W. F. 570.
 Hübner, Erich 857.
 Hüttig. Berechnung des thermischen Wirkungsgrades einer Dampfmaschine 172.
 —, Gustav F. Apparat zur Druck- und Raummessung von Gasen 228.
 Hugentobler, O. Graphische Ermittlung der Spannungsverhältnisse in sterngeschalteten Drehstromwiderständen 177.
 Hughes, Arthur Llewelyn. Photo-electricity 1368.
 —, W. Passivity of Metals 885.
 — Nature of Chemical force and Anomaly of Strong Electrolytes 1278.
 —, W. E. Slip-Lines and twinning in electro-deposited iron 880.
 Hulburt, E. O. Emissive power of tungsten for short wave-lengths 1326.
 — und Breit, G. Detektorwirksamkeit einer einzelnen Elektronenröhre 633.
 — Detecting Efficiency of the Electron Tube Amplifier 1006.
 — Detecting Efficiency of the Single Electron Tube 1006.
 — sh. Castleman jr., R. A. 1289.
 Huldshiner, G. Berechnung von Spannungsabfällen in den Fahr- und Speiseleitungen elektrischer Wechselstrombahnen 408.
 Hulett, G. A. sh. Lowry, H. H. 186.
 — and —. Adsorption by Charcoal 806.
 Hull, A. W. Crystal structure of calcium 315.
 — Crystal Structure of Carborundum 740.
 — X-Ray crystal analysis of thirteen common metals 934.
 — Motion of Electrons between Coaxial Cylinders in a Uniform Magnetic Field 1148.
 — The Magnetron 1355.
 — and Davey, Wheeler P. Graphical Determination of Hexagonal and Tetragonal Crystal Structure from X-Ray Data 616, 935.
 Hull, Lewis M. Operation of an Electron Tube as an Amplifying Rectifier 103.
 Hulshof, H. Osmotic pressure, regarded as a capillary phenomenon 1083.
 Humfrey, J. C. W. Internal stresses in relation to micro-structure 665.
 Humphreys, W. J. Physics of the Air 444.
 Hund, August. Bi-symbolische Gleichungen und deren Verwendung in der Elektrotechnik 54, 211.
 — Formeln für die wahren effektiven und (scheinbar) effektiven Konstanten einer horizontalen Antenne 1226.
 Hunter, J. de Graaff and Mallock, A. Atmospheric R-fraction 1284.
 Hyde, Edward P. and Forsythe, W. E. Gold-point palladium-point brightness ratio 66.
 — und —. Reinheit von Palladium, das zu Schmelzpunktsbestimmungen von Gold und Palladium verwendet wurde 432.
 — and —. Color Match and Spectral Distribution 1240.
 —, J. H. Viscosities and Compressibilities of Liquids at High Pressures 561.

I.

- Ibbs, T. L. Experiments on Thermal Diffusion 1293.
 Idei, Sakaé sh. Honda, Kôtarô 568, 882.
 Idrac. Études expérimentales sur le vol à voile 1040.
 Iitaka, Itirô. Cementite Transformations and Equilibrium Diagram of the System Iron Carbon 29.
 — Variation of the Specific Heat During Melting and Heat of Fusion of Some Metals 127.
 Ilgn'er, Alfred. Dichte von Packungen und Fallgeschwindigkeit von Lykopolium 1129.
 Illersperger und Fischer. Künstliches Tageslicht 587.
 Imhof, Alfr. Mittel zur Beeinflussung des Skalencharakters von Meßinstrumenten 883.
 Immich, Werner. Untersuchungen über den Nachstrom 444.
 Ingall, D. H. Relation between mechanical properties and microstructure in pure rolled zinc 1300.
 Ingerslev, A. Method of calculating the strength of slabs 1197.
 Ingersoll, L. R. Spectroradiometric studies of polarization phenomena 1108.
 — The Glarimeter, an Instrument for Measuring the Gloss of Paper 1161.

- Inglis, C. E. Two dimensional stresses in rectangular plates 1839.
- Innes, J. Mechanics of Solidity 234, 864.
- Hardening of Metals under Mechanical Treatment 235.
- Iokibé, Kei. Crystalline Nature of Graphite and Temper-Carbon Obtained from Cast Iron 28.
- and Sakai, Sukéaki. Effect of Temperature on the Modulus of Rigidity, and on the Viscosity of Solid Metals 974, 1299.
- Iredell, C. E. sh. Dowse, C. M. 332.
- Ireton, H. J. C. sh. McLennan, J. C. 346.
- Irion, Eugen. Stulpenreibung 1307.
- Irons, H. F. Precision Gages 363.
- Irving, H. B. Design of aeroplane control surfaces with special references to wing ailerons 377.
- Isaacs, Aaron sh. McKelvy, E. C. 855.
- Ishiwara, Jun. Zur relativistischen Dynamik 65.
- Relativistische Theorie der Gravitation 182.
- Fünffache Mannigfaltigkeit der physikalischen Welt 598.
- Tolmans Prinzip der Ähnlichkeit und das Gravitationsgesetz 599.
- Formänderung des Elektrons im Gravitationsfeld und Abhängigkeit der Maßeinheiten vom Gravitationspotential 600.
- , Torajirô. Magnetic Investigation of A_3 and A_4 Transformations in Pure Iron and Steels 207.
- Variation of Magnetic Susceptibility During Allotropic Transformations and Melting of Some Substances 261.
- Magnetic Analysis of Carbides found in Different Kinds of Steel 398.
- Magnetic Susceptibility of Nitrogenide Manganese 400.
- Thermomagnetic Properties of Compounds at Low Temperatures 401.
- Magnetic Determinations of A_0 , A_1 , A_2 and A_3 Points in Steels 754.
- sh. Honda, Kôtarô 104, 201.
- sh. Soné, Také 403.
- Iwanow, Konstantin. Dispersion im elektrischen Spektrum des Wassers im Intervall von 1240 bis 600 mm Wellenlänge 1352.

J.

- Jackson, L. C. Theory of the Oscillations in Three Coupled Electric Circuits 1156.
- , Richard F. Saccharimetrie normal weight and specific rotation of dextrose 465.

- Jackson, Richard F. sh. Bingham, Eugene C. 370.
- and Gillis, Clara L. Double-polarization method for estimation of sucrose 412.
- — Application of the Clerget-Method to dilute Sucrose Solutions 1015.
- , S. D. sh. Orndorff, W. R. 1064.
- Jaekel und Sippel. Konzentration der Röntgenstrahlen und Erhöhung des Dosenquotienten durch Streustrahlung 894.
- Jaeger, F. M. Remarks concerning the Röntgenograms obtained by means of Mica-Piles 992.
- and Berger, G. Photochemical Decomposition of Potassiumcobaltioxalate 63.
- und Kapma, B. Messung der elektrischen Leitfähigkeit von Elektrolyten bei Temperaturen bis 1600° C 42.
- Jäger, Gustav. Theorie der Brownschen Bewegung 668.
- Jaeger, Robert. Wärmedrosseln an stromdurchflossenen Einschmelzungen in Vakuumröhren 1219.
- , W. Kettenleiter 153.
- und Steinwehr, H. v. Wärmekapazität des Wassers zwischen 5 und 50° 650.
- Järvinen, K. K. Molekularattraktion 904.
- Zustandsgleichung für Flüssigkeiten 1180.
- Jaffé, George. Entstehung von Wirbeln in Flüssigkeiten 136.
- Theorie der Vakuumentladung 888.
- Über den Transport von Vektorgrößen mit Anwendung auf Wirbelbewegung in reibenden Flüssigkeiten 978.
- Jahn, Gerhard. Übersättigte feste Lösungen, beobachtet an Wachs-Kolophoniumgemischen 1261.
- , Oswald. Objektive Darstellung der oszillatorischen Entladung 75.
- Jahnke, E. und Keinath, G. Meßapparat zur Überwachung des Schachtes während der Förderfahrt 983.
- — Überwachung von Schacht und Fördermaschine 984.
- Jakob, Max. Wärmeleitfähigkeit des Wassers im Bereich von 0 bis 80° 167.
- Thomsons Dampf-Nomogramm 288.
- Inversionskurve des differentialen Thomson-Joule-Effektes der Gase 569.
- Eigenschaften des Wasserdampfes 1182.
- Bestimmung der Höchsttemperatur stark isolierter Spulen 1373.
- James, R. W. sh. Bragg, W. Lawrence 814.
- Jancke, W. sh. Becker, K. 821.
- sh. Herzog, R. O. 97, 823, 935.

- Jankowski, P. Herstellung und Prüfung von Ablesefilmen für Taubstumme und Schwerhörige 872.
- Jansky jr., O. M. sh. Terry, Earle M. 103.
- Jaquero, A. sh. Borel, Chs. 94.
- et — Variations de densité de l'air 138.
- Jasse, Erich. Kurzschluß eisenloser Wechselstromkreise 634.
- Jauch, Karl. Spezifische Wärme wässriger Salzlösungen 1072.
- Jeans, J. H. Theory of Relativity 484.
- Relativity and Velocity of Light 917.
- Jebsen, J. T. Kugelsymmetrische Lösungen der Einsteinschen Gravitationsgleichungen im Vakuum 662.
- Jeffery, G. B. Path of a Ray of Light in the Gravitation Field of the Sun 132.
- Field of an Electron on Einstein's Theory of Gravitation 968.
- Jeffreys, H. Crucial Test of Einstein's Theory of Gravitation 437.
- The Concept of Space in Physics 916.
- Physical Status of Space 916.
- Jenge, Wilhelm. Chemisches und elektrochemisches Verhalten einiger Legierungsreihen 1276.
- Jenkin, C. F. Dilatation and Compressibility of Liquid Carbonic Acid 850.
- and Shorthose, D. N. Total Heat of Liquid Carbonic Acid 1245.
- Jenks, Clarence A. sh. Hildebrand, Joel H. 139.
- Jensch, G. Messung mit dem Martensschen Spiegelapparat 361.
- Jensen, J. C. Laboratory Uses for the Contact Rectifier 247.
- Jentzsch, F. Signalgerät zur optischen Geheimtelegraphie mit polarisiertem Licht 1324.
- Jewett, Frank B. Recent developments in telephony and telegraphy 634.
- sh. Gherardi, B. 158, 760.
- Jimeno-Gill, Emilio sh. Rawdon, Henry S. 492.
- Jirotko, Bohumil. Besondere Strahlenart 334.
- Jirsa, Fr. Verhältnisse auf Kupferanoden in alkalischen Laugen 393.
- Joachim, H. Fortschritte der Kinematographie 58.
- Job, P. sh. Chauvenet 353.
- Jørgensen, Povl. Linses Braendvidde udtrykt ved Linsefladernes Radier 1284.
- Joffé, A. sh. Röntgen, W. O. 699.
- , Ch. L. sh. Lifschitz, J. 955.
- Johansen, E. S. Moderne Anskuelser om Elektricitet og Stof 37.
- Johansson, Osc. V. Haloerscheinung 836.
- John, Charles E. St. Search for an Einstein relativity-gravitational effect in the sun 1334.
- John, Charles E. St. Principle of generalized relativity and displacement of Fraunhofer lines toward the red 1334.
- and Babcock, Harold D. Elimination of pole-effect from the source for secondary standards of wave-length 643.
- — Development of a source for standard wave-lengths and importance of their fundamental values 643.
- — Wave-lengths of lines in the iron arc 1063.
- Johns, A. W. Ship resistance and the Ramus principle 183.
- Johnson, C. M. Properties of a Non-Magnetic, Flame, Acid, and Rust Resisting Steel 193.
- , F. Influence of cold rolling on the physical properties of copper 179.
- Features in the behaviour of beta brass when cold-rolled 569.
- , J. B. Low Voltage Cathode Ray Oscillograph 1045.
- , N. K. Report on two pilot balloon ascent 239.
- Johnston, Elmer H. sh. Daniels, Farrington 777.
- Johnstone, J. H. L. and Boltwood †, B. B. Relative Activity of Radium and the Uranium with which it is in Radioactive Equilibrium 91.
- Joly, J. Closure of Small Cavities in Rocks exposed to High Pressures 237.
- Radio-therapy 464.
- Quantum Theory of Vision 847, 1114.
- Jomek, Paul. Erzeugung stereoskopischer Bilder von mikroskopischen Präparaten geringer Dicke 534.
- Jonas, J. Schutz von Hochspannungsnetzen 692.
- Jones, Arthur Taber. Motion of a Simple Pendulum after the String has become Slack 1255.
- , H. Spencer. Application of Interference Methods to Astronomy 1237.
- , J. A. Inter-crystalline cracking of mild steel in salt solutions 825.
- , L. A. Colorimeter operating on the subtractive principle 782.
- Joos, G. sh. Fächtbauer, Chr. 345, 530.
- Jordan, Louis sh. Rawdon, Henry S. 568.
- Josse, E. Neuzeitliche Verwertung und Bewertung der Wärme 125.
- Jouaust, R. sh. Ferrié, G. 1057.
- Jouguet, E. Ondes de choc dans les corps solides 178.
- Célérité des ondes dans les solides élastiques 178.
- Variation d'entropie dans les ondes de choc des solides élastiques 297.

Jouguet, E. Application du principe de Carnot-Clausius aux ondes de choc des solides élastiques 797.

— Cas de Poincaré dans la théorie de l'élasticité 973.

Jourdain, Philip E. B. 1185.

— Newton's Hypotheses of Ether and of Gravitation 225.

— Analytical Treatment of Newton's Problems 1195.

— Newton's Theorems on the Attraction of Spheres 1195.

— Elliptic Orbits and Growths of the Third Law of Newton 1195.

Joye, Paul. Couples thermoélectriques employés pour la détermination des points de transformation des alliages 224.

Juhlin, G. A. Temperature Limits of Large Alternators 1008.

Julius, W. H. en Cittert, P. H. van. De algemeene relativiteitstheorie en het zonnespectrum 132.

— — Relativity Theory and Solar Spectrum 487.

—, W. O. sh. Elias, G. J. 707.

Junkers, Paul. Schmiedeversuche an Flußeisen 800.

K.

Kade, Friedrich. Elliptische Drehfelder in asynchronen Motoren 407.

Kähler, Karl. Luftelektrizität 690.

— Aufrechterhaltung der negativen Erdladung 1319.

Kaesbohrer, Rudolf. Arten und rechnerische Grundlagen der Erhitzung mit Dampf 427.

Kafka, H. Kreisdiagramm der Asynchronmaschine 634.

Kahler, H. Crystalline Structure of Sputtered Metallic Films 616.

— sh. Goblentz, W. W. 420, 467, 468, 525.

Kailan, Anton. Lage des Fumar-Maleinsäuregleichgewichtes in der durchdringenden Radiumstrahlung und Wirkung von letzterer und von ultraviolettem Lichte auf wässrige Lösungen von Harnstoff, Benzoesäure und Ameisensäure 64.

— Einfluß der durchdringenden Strahlen und der des ultravioletten Lichtes auf Toluol 626.

— Reaktionen in der durchdringenden Radiumstrahlung und im Quarzglas-ultraviolett 889.

Kaiser, Ed. Wilh. Verhalten von Schweiß-eisen und Flußeisen in der Kälte bei plötzlicher Beanspruchung 492.

Kalähne, A. und Federlein, W. Lichtstrahlung des Chininsulfats bei Abgabe und Aufnahme des Kristallwassers 698.

Kalb, Georg. Krystalltracht und Aufwachsung des Eises 822.

Kallio, V. J. und Väisälä, Kalle. Absorption der Röntgenstrahlen 773.

Kallmann, H. Thermodynamische Wärmeerzeugung 648.

Kanek, M. E. Precision Gages 232.

Kapma, B. sh. Jaeger, F. M. 42.

Karcher, J. C. Apparatus for Measuring Sound Intensity 728.

— Method of Measuring Phase Differences in a Sound Field 728.

— Wave-length measurements in the *M* series of some high-frequency spectra 772.

— sh. Eckhardt, E. A. 945.

Kármán, Th. v. Mechanische Modelle zum Segelflug 1265.

— Bedeutung der Mechanik für das Studium der technischen Physiker 1330.

Karrer, Enoch und Tyndall, E. P. T. Spectral transmission of the atmosphere 410.

— — Contrast sensibility of the eye 471.

Karssen, A. sh. Kolkmeijer, N. H. 617.

Kartak, F. A. Testing for phase rotation in three-phase circuits 828.

Kasner, Edward. Einstein's theory of gravitation 1190.

— Einstein's theory of gravitation and light 600, 1190.

— Impossibility of Einstein fields immersed in flat space of five dimensions 1190.

— Finite representation of the solar gravitational field in flat space of six dimensions 1190.

Kasperowicz, Witold. Aluminiumfunken in Wasser als Strahlungsquelle für Ultraviolett 417.

Katayama, Masao. Relation between Surface Tension and other Quantities 17.

Kauffmann, H. Beziehungen zwischen physikalischen Eigenschaften und chemischer Konstitution 312.

Kauppt, M. sh. Glocker, R. 681, 775.

Kayser, E. Influence des radiations lumineuses sur un fixateur d'azote 704.

Kedves, Nikolaus. Modell zur Erläuterung der Wasserluftpumpen 546.

Keeping, E. S. sh. Hartshorn, L. 1005.

Keesom, W. H. Die van der Waals'schen Kohäsionskräfte 654.

— Quadrupole moments of the oxygen and nitrogen molecules 709.

— Cohesion forces in the theory of van der Waals 709.

- Kegel, K. Fallbeschleunigung von Körpern im beengten, mit Flüssigkeit erfüllten Raume 369.
- Kehrmann, F. et Goldstein, Henri. Spectres d'absorption de dérivés nitrés de la carbazine, phénazoline et thiodiphénylamine 585.
- et Sandoz, Maurice. Détermination des formules de constitution des matières colorantes par examen des formes de leurs spectres d'absorption 586.
- Keil, K. Nachweis des oszillatorischen Charakters der Entladung eines Kondensators 75.
- Keinath, Gg. Elektrischer Verdrehungsmesser 266.
- Überlastungsfähigkeit elektrischer Meßgeräte 451.
- Beeinflussung elektrischer Meßgeräte durch Temperaturänderung und Dauereinschaltung 452.
- Beeinflussung elektrischer Meßgeräte durch Fremdfelder 452.
- Schreibende Meßgeräte 453.
- Temperaturüberwachung in Kraftwerken 905.
- Resonanzinstrumente für elektrische Messungen 1045.
- Bau elektrischer Meßgeräte 1216.
- Eisengeschirmte und eisengeschlossene dynamometrische Instrumente 1315.
- Technische Frequenzmesser und Drehzahlmesser 1315.
- sh. Jahnke, E. 983, 984.
- Keiser, M. sh. Eckhardt, E. A. 945.
- Keith, Clyde R. sh. Merrill, Paul W. 1326.
- Kelen, Josef. Mathematische Fassung der ferromagnetischen Grunderscheinungen 46.
- Kelly, M. J. sh. Millikan, R. A. 326.
- Kemble, Edwin C. Probable Normal State of the Helium Atom 1136.
- Kemter, Max. Ätz- und Lösungserscheinungen an Cölestin 1210.
- Kendall, James. Molecular state of water vapor 507.
- and Monroe, Kenneth Potter. Ideality of the system: Benzene-benzyl benzoate and validity of the Bingham fluidity formula 671.
- Kerber, L. V. and Gerhardt, W. F. Method for determining the angular setting of a tail plane to give balance 502.
- Kerr, Wm. sh. Mellanby, A. L. 353.
- Kessner, A. Prüfung der Bearbeitbarkeit der Metalle 179.
- sh. Nerlich, Richard 920.
- Keuren, van. Micro-Gage Set 549.
- Kido, Kiyoshi sh. Honda, Kōtarō 260.
- Kienle, Hans. Das Rieflersche Schichtungsspendel 2.
- Kienzle. Messen und Passen im Maschinenbau 1125.
- Kieser, K. Glanz- und Schwärzungsmesser für photographische Papiere 279.
- Kiess, C. C. sh. Meggers, W. F. 951.
- and — Wave lengths longer than 5500 Å in the arc spectra of seven elements 840.
- Kikuchi, T. Moving Striation in a Neon Tube 1003.
- sh. Aston, F. W. 395.
- Kikuta, Tario. Change of Rigidity and Logarithmic Decrement in Different Metals and Alloys at High Temperatures 1340.
- Kimball jr., A. L. Optical determination of stress in transparent materials 1164.
- sh. Hall, George Weed 1062.
- Kimura, M. sh. Wood, R. W. 1364, 1367.
- King, Arthur S. Zeeman effect for electric furnace spectra 61.
- Electric Furnace Spectra of Cobalt, Nickel, Barium, Strontium and Calcium in the Region of Greater Wavelength 61.
- Anomalous dispersion of metallic vapors 638.
- Influence of potential difference on the radiation of the tube resistance furnace 640.
- Variation with temperature of the electric furnace spectra of calcium, strontium, barium, and magnesium 642.
- Variation with temperature of the electric furnace spectrum of manganese 896.
- Intensity differences in furnace and arc among the component series in band spectra 897.
- Zeeman Effect for Electric Furnace Spectra 1050.
- Experiments with the tube resistance furnace on the effect of potential difference 1166.
- and Carter, Edna. Spectra of calcium and iron when produced by cathodoluminescence 1326.
- , J. Fitch. Thermo-regulator 231.
- Kirchhof, F. Das periodische System der Elemente im Lichte der Theorie des radioaktiven Zerfalls 313.
- Kirkpatrick, Paul. Thermo Electric Motor 1277.
- Kirn, Max. Dispersion des Wasserstoffs im Ultraviolett 576.
- Kirpach, Nicolas sh. Wüst, Fritz 995.
- Kirsch, Bernhard. Technische Mechanik elastischer Körper 142.
- Stoß, Relaxation und Sprödigkeit 1337.

- Kirsch, Gerhard. Konstanz des Verhältnisses zwischen UX und UY in Uran verschiedener Herkunft 152.
- Anwendbarkeit des Quadrantelektrometers 621.
- Radioaktive Tatsachen und Kernstruktur 749.
- , Robert. Sehschärfenuntersuchungen mit Hilfe des Visometers von Zeiss 784.
- Kirste, Leo. Soaring flight 875.
- Kleeman, R. D. Kinetic Theory of Gases and Liquids 427.
- Electrical Doublet Theory of the Nature of the Molecular Forces of Chemical and Physical Interaction 1268.
- Klein, Felix. Gesammelte Abhandlungen 857.
- , Jos. Chemie 28.
- , O. und Rosseland, S. Zusammenstöße zwischen Atomen und freien Elektronen 573.
- und Svanberg, Olof. Gefrierpunkte binärer wässriger Lösungen von Elektrolyten 710.
- Kleinen, E. Optische Kontrasterscheinungen 75.
- Kleinert, Heinrich. Theorie des Purpurlichts 1061.
- Kleinmann, Hans. Nephelometer und Prinzipien nephelometrischer Messungen 424.
- Klemensiewicz, Z. Théorie du rayonnement thermique 529.
- Klemperer. Messung der vertikalen Windkomponente 1261.
- , W. Gleit- und Segelfluggewettbewerb in der Rhön 929.
- Klopsteg, Paul E. Measurement of very short time intervals 23.
- Klotz, O. Analysis of earthquake waves 922.
- Knafl-Lenz, Erich. Herstellung von Ultrafiltern 609.
- Knight, Wm. Experiments on wind tunnels 494.
- Knipp, Chas. T. Energy of Possible Standard of Sound 139.
- Developments Relative to the New Singing Tube 139.
- Characteristics of the New Singing Tube 928.
- Knipping, A. sh. Oberhoffer, P. 513.
- , Paul. Entwicklungsgeschichte der Röntgenröhre 257.
- Knobel, M. sh. Goodwin, H. M. 1091.
- Knoblauch, Osc., Raisch, E. u. Reiher, H. Wärmeleitfähigkeit von Bau- und Isolierstoffen und Wärmedurchlässigkeitszahl neuer Bauweisen 429.
- Knoche, W. Radioaktivität einiger Heilquellen Chiles 243.
- Knoche, W. Emanationsgehalt im Wasser des Llanquihuesee 243.
- Knopf, O. Versuche von F. Harress über die Geschwindigkeit des Lichtes in bewegten Körpern 115.
- Knudsen, Martin. Tale om Hans Christian Ørsted 1.
- Koch, Peter Paul sh. Ehlers, Walther 64.
- und Schrader, Fritz. Einwirkung des Lichtes auf Chlorsilber, Bromsilber und Jodsilber 1327.
- Kochan, H. Verwertung des Spiegelbildes in der Photogrammetrie 956.
- Kock, F. Wellenmesser mit Kapazitätsmeßbrücke 98.
- Hochspannungsisolatoren für Freileitungen 1157.
- Kögel, P. R. Primäre Wirkung des Lichtes und photochemische Valenz 533.
- Köhler, August. Doppelbrechung und Interferenz mittels Mikroskops 1112.
- Ein Glimmerplättchen Grau I. Ordnung zur Untersuchung sehr schwach doppelbrechender Präparate 1113.
- , Hilding. Kondensation des Wassers in der Atmosphäre 1247.
- Köller, Carola. Volumänderungen von Zinnamalgalmen 286.
- König, H. Das Einkörperproblem in der Einsteinschen Gravitationstheorie 863.
- , Hermann. Bewegung des rotierenden Langgeschosses 302, 1305.
- Koenigsberger, J. Einfluß freier Ionen auf die Umladung der Kanalstrahlen 749.
- sh. Glimme, K. 1350.
- und Rüttenauer, A. Negative Kanalstrahlen und Umladung im Gasgemisch 830.
- Koepe, Leonhard. Läßt sich das retinale Sehen rein physikalisch erklären? 957.
- Körper, Friedrich. Blaubrüchigkeit des Eisens 921.
- und Dreyer, Arthur. Blaubrüchigkeit und Altern des Eisens 976.
- Kofoed, Johs. Spektralforsøg med Lysbilledapparatet. Na-Linjen „vendes om“ 1291.
- Kohlrausch, Friedrich. Lehrbuch der praktischen Physik 481.
- , K. W. Fritz. Sphärische Korrektur photographischer Objekte 895.
- Ostwaldsche Farbentheorie 1327.
- Kohlschütter, V. und Frumkin, A. Zersetzung von Kohlenwasserstoffen durch Kanalstrahlen 1050.
- und Tüscher, J. L. Darstellung disperser Substanzen in gasförmigen Medien 999.

- Kohlweiler, Emil. Anreicherung der leichteren Isotopen des Jods 242.
- Kohn, Jetty. Einfluß des Magnetfeldes auf die Stoßionisierung 1049.
- Kolbe, Bruno. Ersatz des Holunder- oder Sonnenblumenmarks für elektrische Pendel 548.
- , Ludwig. Flüssige Luft, Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff 168.
- Kolhörster, Werner. Wulfscher Apparat zur Messung der durchdringenden Strahlung 884.
- Kolkmeijer, N. H. Possible existence of binding rings in diamond 27.
- Baum-Zeit-Symmetrie 1332.
- , Bijvoet, J. M. and Karssen, A. Crystalstructure of sodium-chlorate and sodium-bromate 617.
- Kollatz, C. W. Kapazitätsmeßbrücke 940.
- Vossches Kugelphotometer zur Messung von Glühlampen 1020.
- , W. Drahtlose Telephonie 521.
- Koller, Lewis R. Effect of Adsorbed Air on the Ageing of Thin Metal Films 609.
- Konen, H. 25 Jahre Röntgenphysik 913.
- Koning, K. de. Fehlerortsbestimmung in Starkstromkabeln 407.
- Konno, Seibel. Variation of Thermal Conductivity during the Fusion of Metals 222, 428.
- Electric Resistance of Alloys Lead-Tin and Lead-Zinc at High Temperatures 1278.
- sh. Honda, Kôtarô 1254.
- Konstantinowsky, D. K. Methode zur Ausführung und Verfolgung chemischer Reaktionen an Massen bis zu 10^{-14} g 293.
- sh. Ehrenhaft, F. 396.
- Kopaczewski, W. Appareil pour mesurer la tension superficielle 981.
- Köpff, A. Rotationsproblem in der Relativitätstheorie 552.
- Rotationsbewegung im Gravitationsfeld der Sterne 719.
- Einsteinsche Relativitätstheorie 794, 1332.
- Verschiebung der scheinbaren Fixsternörter in Sonnennähe 1334.
- Kopkins, A. J., Zinn, J. B. and Rogers, Harriet. Standardization of weights 565.
- Kopp, Rudolf. Bewertung des wattlosen Verbrauchs beim Verkauf elektrischen Stromes 456.
- , Werner. Thermischer Verlauf des Paramagnetismus bei Magnetit, Platin und Palladium 1225.
- Koppius, Otto. Comparison of the Thermionic and Photoelectric Work Function from Platinum 1149.
- Korn, A. Mechanische Theorie der Serienspektren 579.
- Kossel, W. Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Erforschung des Atombaus 344.
- Atomstruktur und chemische Tatsachen 932.
- Valenzkräfte und Röntgenspektren 1268.
- Kost, Hans. Potentialgefälle an Elektroden in Gasentladungsröhren 1319.
- Theorie über Schichtbildung in Gasen 1349.
- Koster, W. Theory of Hysteresis according to Volterra 602.
- Kothen, J. V. Messung der prozentualen Tiefendosis mit Kienböckstreifen nach Baumeister 895.
- Kothny, Erdmann. Schmiederversuche mit Chromnickel - Konstruktionsstahl 510.
- Kottler, Friedrich. Rotierende Bezugssysteme in einer Minkowskischen Welt 916, 1126, 1332.
- Kouwenhoven, Wm. B. sh. Sanford, R. L. 461.
- Kozisek, J. Kommutator-Phasenschieber 213.
- Prüfeinrichtung für Kommutator-Phasenschieber 456.
- Kramer, Werner. Verwertung des Spiegelbildes in der Photogrammetrie 336.
- Kramers, H. A. Einfluß eines elektrischen Feldes auf die Feinstruktur der Wasserstofflinien 531.
- Application of Einstein's theory of gravitation to a stationary field of gravitation 969.
- Kranz, F. W. Minimum Sound Energy for Audition 732.
- Kratzer, A. Spektroskopische Bestätigung der Isotopen des Chlors 580, 696.
- Ultrarote Rotationspektren d. Halogenwasserstoffe 950.
- Kraus, Franz. Kontaktwiderstand 570.
- , Oskar. Fiktion und Hypothese in der Einsteinschen Relativitätstheorie 795.
- Krause. Versuche bei tiefsten Temperaturen 792.
- Wissenschaftl. Grundlagen des Wärmeschutzes im Kühlhausbau 1374.
- , Martin. Wärmemengenmesser 856.
- Krauss, Ludwig. Selbsttätige Pumpenventile und deren Einwirkung auf den Pumpengang 1304.
- Kreibitz, Josef. Knickgefahr gedrückter Keisrings 12.
- Kreidl, A. und Gatscher, S. Geräuschlokalisation 732.

- Kremann, Robert und Battig, Karl. Elektromotorisches Verhalten der Quecksilber-Natrium-Legierungen 99.
- und Eitel, Hermann. Potentiale der Magnesium-Wismut-Legierungen 39.
- und Gmachl-Pammer, Julius. Legierungen des Magnesiums mit Blei bzw. Cadmium 39.
- und Mehr, Adolf. Elektromotorisches Verhalten der Legierungen des Kaliums mit Quecksilber, Cadmium und Zink 149.
- u. Müller, Rob. Elektromotorisches Verhalten der Zink-Magnesium-Legierungen 99.
- und Pressfreund, Ernst. Elektromotorisches Verhalten der Legierungen des Kaliums mit Blei, Zinn und Thallium sowie des Natriums mit Antimon 247.
- und Ruderer, Helmut. Elektromotorisches Verhalten der Legierungen des Magnesiums mit Zinn und Antimon 40.
- und Wittek, Robert. Antimon-Selen-Legierungen und ihre metallographische Untersuchung 457.
- , Fritsch, Julius u. Riebl, Richard. Elektromotorisches Verhalten der Wismut-Natrium- bzw. Kaliumlegierungen 391.
- Krepelka, Henry sh. Richards, Theodore W. 240.
- Kress, H. Diagnostik-Röntgenapparat für Glühkathodenröhrenbetrieb 1099.
- Kretschmann, Erich. Positiv zusammenhängende, negativ zusammenhängende und natürliche Strahlung 762.
- Wirkung des Planckschen Oszillators auf die spektrale Energieverteilung des Strahlungsfeldes 1059.
- Kries, Johannes von. Helmholtz als Physiolog 1185.
- Kröner, A. sh. Fächtbauer, Chr. 530.
- , Richard. Strömungen in stark erweiterten Kanälen 923.
- Krudy, Eugen von. Das moderne Spiegelteleskop in der Astronomie 269.
- Krüger, F. Stellung und Studium der physikalisch-mathematischen Wissenschaften an den deutschen Technischen Hochschulen 1329.
- Krüss, Hugo. Brechungsverhältnisse und Dispersion von Zuckerlösungen 526.
- Krukowski, W. v. Vorgänge in der Scheibe eines Induktionszählers 455.
- Krulla, Rudolf. Verwendung des Scherversuches zur Beurteilung der mechanischen Eigenschaften von Legierungen 798.
- Krutkow, G. Determination of quantum conditions by means of adiabatic invariants 969.
- Kubota, Tadahiko. Newton's Law of Universal Gravitation 1337.
- Kühl, A. Physiologische Beobachtungen 165.
- Leistung zweckmäßig durchgebogener Brillengläser 1070.
- Wesen und Veränderlichkeit der Konturen optischer Bilder 1284.
- , W. Photozellen des Potsdamer Observatoriums 424.
- Kühn, Wilhelm. Tolerieren von Gewinden 794.
- Maße und Genauigkeiten der Prüfscheiben für Rachenlehren 1250.
- Küpfertle, L. und Seemann, H. Spektralanalyse der Röntgenstrahlen im Dienste der Strahlentherapie 834.
- Küpfmüller, K. Berechnungen von Stromverzweigungen 462.
- Küstner, Hans. Bewegungsgesetze der Elektrizitätsträger bei von Null verschiedenen Gasdrücken 254.
- Wahre Energieverteilung im kontinuierlichen Röntgenspektrum 1288.
- Kulaszewski, Charlotte. Ätz- und Lösungserscheinungen an Turmalin 1210.
- Kummer, W. Kritische Drehzahlen der Kurbelgetriebe elektrischer Lokomotiven 677.
- Kurth, E. H. Soft X-Rays of Characteristic Type 1286.
- Kuss, Ernst sh. Stock, Alfred 791.

L.

- Laar, J. J. van. Critical Quantities of Mercury in Connection with the Increase of the Molecular Attraction on Dissociation of the Double Molecules 287.
- On the Critical Quantities in the Case of Association, when the Molecular Attraction is considerably Increased on Dissociation of the Molecules to the Isolated Atoms, also in Connection with the Critical Quantities of Mercury 287.
- Température et pression critiques de quelques substances 358.
- Equation of State for Arbitrary Temperatures and Volumes 903.
- La Bastide, G. L. C. sh. Smits, A. 1276.
- Labrousse, H. Transformation moléculaire dans les couches minces à la surface de l'eau 441.
- Laby, T. H. and Roberts, J. K. Method of determining the mechanical equivalent of heat 588.
- Lachmann. Unterteiltes Profil 874.

- La Combe, Oswald sh. Siegerist, M. 292.
- Ladenburg, Rudolf. Bestimmung von Plancks elementarem Wirkungsquantum h 466, 1108.
- Plancks elementares Wirkungsquantum und Methoden zu seiner Messung 576.
- Quantentheoretische Deutung der Zahl der Dispersionselektronen 1074.
- Messung der Anfangsgeschwindigkeit und des Luftwiderstandes schnell fliegender Geschosse 1084.
- Verhältnis der beiden D -Linien des Natriumdampfes 1108.
- Lämmel, R. Relativitätstheorie 483.
- Lafitte, P. sh. Weiss, H. 1129.
- Laird, Elizabeth R. Transmission by Thin Films in the Extreme Ultra-Violet 530.
- Soft X-rays 750.
- and Barton, Vola P. Soft X-rays produced by cathode rays of from 200 to 600 volts velocities 750.
- Lamb, E. H. Torsion strain meter 595.
- , Horace. Vibrations of an Elastic Plate in Contact with Water 926.
- and Southwell, R. V. Vibrations of a Spinning Disk 1133.
- Lambert, M. Pierre. Emploi de la lumière polarisée, pour l'examen des tableaux anciens 1061.
- Lamme, B. G. Story of the Induction Motor 593.
- Steel-mill frequency problem 893.
- Lamson, K. W. Reflection of radiation from an infinite series of equally spaced planes 948.
- Lanchester, F. W. Relativity 716.
- Landau, St. and Stenz, Ed. Dissociation of Iodine Vapour and its Fluorescence 1109.
- Landauer, Robert S. sh. Wendt, Gerold L. 458.
- Landé, A. Würfelatome, periodisches System und Molekülbildung 143.
- Elektronenbahnen im Polyederverband 1308.
- Adiabatenmethode zur Quantelung gestörter Elektronensysteme 1308.
- Quantenregel für die räumliche Orientierung von Elektronenringen 1308.
- Anomaler Zeemaneffekt und Seriensysteme bei Ne und Hg 1367.
- Anomaler Zeemaneffekt 1064.
- Größe der Atome 1268.
- sh. Madelung, E. 143.
- Landé, L. V. D. sh. Smits, A. 869.
- Lang, Hermann sh. Schaum, Karl 983.
- , Robert. Experimentalphysik 433.
- Langbein, Karl. Temperaturbestimmungen im Metallbogen 589.
- Lange, Max. Methode, die optischen Abgleichungen zu praktischen Durchrechnungsformeln umzugestalten 1101.
- , Werner. Metallüberzüge als Rostschutzmittel 824, 993.
- Langen, Kurt. Das J-S-Diagramm für Kohlensäure 540.
- Langmuir, Irving. Radiation as a factor in chemical action 314.
- sh. Bartlett, Guy 616.
- Langthaler, E. Gaskalorimeter 362.
- Lankester, E. Ray. Luminosity by Attrition 275.
- Light Produced by Rubbing Quartz Pebbles Together 275.
- Larmor, Sir Joseph. Relativity of the Forces of Nature 436.
- Electro-Crystalline Properties as Conditioned by Atomic Lattices 1208.
- La Rosa, M. Conferento fra la teoria elettronica dei metalli e l'esperienza.
- La relazione fra potere termoelettrico e resistenza del bismuto, come funzioni del campo 1142.
- et Sellerio, A. Effet galvanomagnétique parallèle aux lignes de force et normal au courant 153.
- Larson, L. J. Airplane tensiometer 25.
- Lasareff, P. Grundgesetz der Photochemie 1068.
- Lasinski, Edmund. Neue Selenzelle 1327.
- Laski, G. Optische Größenbestimmung submikroskopischer Partikel 411.
- und Zerner, F. Theorie der Radiometerwirkung 354, 1372.
- Lassalle, Leo Joseph. Motion of a sphere of oil through carbon dioxide and coefficient of viscosity of that gas 804.
- Lassus, Jacques de. Transmission d'énergie mécanique utilisant une masse invariable de gaz en circuit fermé 606.
- Propriétés essentielles des transmissions pneumatiques en cycle fermé 606.
- Latimer, Wendell M. Mass effect in the entropy of solids and gases 903.
- sh. Gibson, G. E. 63, 69.
- Latour, Marius. Heterodyne Method of Wireless Reception 406.
- Latze, R. T. Dielectric Constants of Electrolytic Solutions 1277.
- Latzko, Hans sh. Gehlhoff, Georg 351.
- Lau, E. sh. Gehrcke, E. 273, 1362.
- Laue, M. v. 713.
- Auffindung der Röntgenstrahlinterferenzen 44, 713.
- Relativitätstheorie 233.
- Theoretisches über neuere optische Beobachtungen zur Relativitätstheorie 555.

- Laue, M. v. In welchem Sinne kann man von einem „Mikroskopieren“ des Feinbaues der Kristalle mittels der Röntgenstrahlen reden? 586.
- Neuere Röntgenstrahlungsforschungen 750.
- Prüfung der allgemeinen Relativitätstheorie an der Beobachtung 1332.
- Historisch-Kritisches über die Perihelbewegung des Merkur 1333.
- Theorie der Rotverschiebung der Spektrallinien an der Sonne 1335.
- Lichtablenkungsaufnahme von der Sonnenfinsternis 1335.
- Laws, B. C. Strenght of the Reinforced Thin-plate Beam, held at its ends, and subject to a uniformly distributed Load 1196.
- Stresses in ship's plating due to fluid pressure 1340.
- Leathes, J. B. Molecular Size and Range of Molecular Attractions in Solutions 869.
- Leber, Hugo sh. Müller, W. 1299.
- Le Blanc, M. Tyndallphänomen in Flüssigkeiten 341.
- Le Chatelier, Henry. Loi des phases 540.
- et Francois. Propriétés. mécaniques des corps plastiques 135.
- Lechner, G. sh. Bothe, W. 1310.
- Lecornu, L. Mouvement permanent des liquides 605.
- Détermination expérimentale du mouvement d'un solide quelconque 970.
- Mouvement varié des fluides 1080.
- Ledoux-Lebard, R. et Dauvillier, A. Utilisation de tensions constantes en radiodiagnostic 1282.
- Leduc, A. Chaleurs spécifiques des vapeurs 1245.
- Lee, F. W. sh. Whitehead, J. B. 1002.
- , H. W. Achromatism 1235.
- Leh, C. F. sh. Hampton, F. G. 22.
- Lehmann. Bestrahlungsgerät zur gleichzeitigen Bestrahlung mit zwei Röhren 1282.
- , E. Ermittlung der Brechungsexponenten der Mineralien im Dünnschliff durch Vergleich mit Kanadabalsam und Kollolith 1012.
- Bedeutung des Schwarzschildfaktors für die praktische Sensitometrie 901.
- , O. Molekulare Richtkraft flüssiger Kristalle 16.
- Struktur flüssiger und weicher Kristalle beim Fließen 882.
- Flüssige Kristalle und ihr scheinbares Leben 1274.
- , W. Energie und Entropie 1176.
- Lehrs, L. Das Feld in der Umgebung magnetisierten Eisens 105.
- Leiss, Carl. Zielfernrohr 693.
- Apparate für Untersuchungen im sichtbaren Gebiet 1359.
- Leistikow, Alfred. Fluchtlinientafel für Laufzeiten 292.
- Leithäuser, G. Neue Audionschaltung für den Empfang elektrischer Wellen 1323.
- und Heegner, K. Schwingungserzeugung mittels zweier Elektronenröhren 1005.
- Lemoine, Georges. Jules Carpentier 1073.
- Gabriel Lippmann 1121.
- Lempicka, Wanda von. Räumliche Farbmischung auf der Netzhaut 1021.
- Lenard, P. Relativitätsprinzip. Äther, Gravitation 6, 483.
- mit Beiträgen von Weick, W. und Mayer, Hans Ferd. Elektrizitätsleitung durch freie Elektronen u. Träger. Wanderungsgeschwindigkeit kraftgetriebener Partikel in reibenden Medien 321.
- Kathodenstrahlen 520.
- und Ramsauer, C. Tätigkeitsbericht des Radiologischen Instituts Heidelberg 793.
- Lenz, W. Verständnis der magnetischen Erscheinungen in festen Körpern 257.
- Spezielle Relativitätstheorie und Probleme des Atomkerns 737, 750.
- Speziellere Fragen aus der Theorie der Bandenspektren 770.
- Leonard, A. G. G. and Whelan, P. Quantitative spectra of lithium, rubidium, caesium, and gold 902.
- Lepape, Adolphe. Analyse radioactive des sources thermales de Bagnères-de-Luchon 94.
- sh. Moureu, Charles 313.
- Le Prieur. Application d'une méthode de navigation aérienne à l'estime 25.
- Méthode de navigation aérienne à l'estime 189, 445.
- Le Rolland, Paul. Ecarts à la loi d'isochronisme, produits par la lamé de suspension du pendule 1026.
- Mouvement du pendule à suspension élastique 1255.
- Lertes, Peter. Rotationen von dielektrischen Flüssigkeiten im elektrostatischen Drehfeld 745.
- Dipolrotationseffekt bei dielektrischen Flüssigkeiten 1317.
- Die Elektronenröhre als großer variabler Gleichstromwiderstand 1347.
- Temperaturkoeffizient der Dielektrizitätskonstanten und der elektrischen Doppelbrechung bei Flüssigkeiten 1866.
- sh. Born, M. 1314.
- sh. Gerlach, Walther 755.

- Lesch, Thure. Zum Maxwell'schen Verteilungsgesetz 786.
- Letzko, Hans sh. Gehlhoff, Georg 1020.
- Leuenberger, E. Einfluß des Mangans auf die Festigkeitseigenschaften des schmiedbaren Gusses 493.
- Levy-Dorn, Max. Röntgenstrahlen und Heilkunde 267.
- Lewin, L. Fehlerortsbestimmungen an unterbrochenen Drehstromkabeln 1281.
- Lewis, A. C. sh. McLennan, J. C. 346.
- , Gilbert N. and Gibson, G. E. Third law of thermodynamics and entropy of solutions and of liquids 65.
- — More General Form of the Maxwell Distribution Law 127.
- and Randall, Merle. Activity coefficient of strong electrolytes 1117.
- , W. C. System of Physical Chemistry 433.
- , W. C. M. and McKeown, A. Radiation theory of thermal reactions 1335.
- Lewitt, E. H. Effect of distortion on the bending stresses in a rigid airship 88.
- Transverse wiring of the rigid airship 189.
- Speed and endurance of the rigid airship 444.
- Leyerer, Fr. Wechselstromselbsterregung von Gleichstrommaschinen 111.
- Leyshon, W. A. Effect of Changes in Filament Temperature, Grid Potential and Anode Potential on the Frequency of the Oscillations Generated by a Thermionic Valve 264.
- Lichte, H. Elektromagnetische Schallsender 442.
- sh. Hahnemann, W. 87.
- Lichtenstein, Leon. Elektromagnetisches Verhalten gekreuzter Freileitungen 1226.
- Lieballdt, Paul. Schwefelgehalt einer Eisengattierung im Kupolofen-Schmelzprozeß 236.
- Liebe, G. Flimmern von Wechselstromlicht 122.
- Liebert, Arnold. Ionisierungsstromkurven der α -Strahlen 1147.
- , Gustav. Effekt des elektrischen Feldes auf ultraviolette Linien des Heliums 216.
- Liebisch, Th. Homogene Deformationen der Kristalle, die durch einfache Schiebungen nach Gleitflächen hervorgerufen werden 381.
- sh. Rubens 339.
- und — Optische Eigenschaften einiger Kristalle im langwelligen ultraroten Spektrum 529.
- Liebmann, Heinrich. Ausnahmefachwerke und ihre Determinante 1339.
- Liempt, J. A. M. van. Verlauf der Dampfdruck- und Sublimationslinien bei Metallen 479.
- Liénard, A. Potentiels scalaire et vecteur due au mouvement de charges électriques 940.
- Method of finding the Scalar and Vector Potentials due to the Motion of Electric Charges 741.
- Énergie électromagnétique et potentiel thermodynamique d'un système de courants 1177.
- Liesegang, F. Paul. Zauberlaterne des Dänen Thomas Walgenstein 226.
- Die Laterna magica bei Athanasius Kircher 545.
- Darstellung der Zeit-Raum-Verhältnisse in der speziellen Relativitätstheorie 552.
- Erstes Auftreten der Zauberlaterne in England 593.
- Die Kinematographie im Dienste der Forschung 896.
- Lièvre, G. und Wolfers, F. Physikalische Grundlagen der Radiumtiefentherapie 1283.
- Lifschitz, J. Chromophore konjugierter Verbindungen 952.
- und Joffé, Ch. L. Photochemische Umlagerungen in der Triphenylmethanreihe und Photo-Konzentrationsketten 955.
- und Rosenbohm, Ernst. Optische Eigenschaften einiger Schwermetallkomplexe 951.
- Lihotzky, E. Theorie von Petzvals verkitetem Dialyt 464, 638.
- Verschiebung der scheinbaren Fixsternorte in Sonnennähe 1334.
- Liiri, Mikko sh. Angervo, K. H. A. 744.
- Lilienfeld, J. E. Theorie der Vakuumentladung 888.
- Vakuumentladung 1350.
- Elektrizitätsleitung im extremen Vakuum 1350.
- und Hofmann, W. Konstante hochohmige Meß- und Belastungswiderstände 196.
- und Rother, Franz. Die sichtbare blaugraue Brennfleckenstrahlung an der Lilienfeldröhre 44.
- Lilienthal, Gustav. Segelflug der Vögel 16.
- Lilly, E. G. sh. Compton, C. T. 116, 625.
- Lind, Samuel C. Chemical effects of Alpha particles and electrons 1139.
- sh. Nyswander, R. E. 274.
- Lindemann, Ad. Mechanische Leistung eines Menschen 714.
- , A. F. and F. A. Application of photoelectric photometry to astronomy 471.
- , F. A. Theory of the Velocity of Chemical Reaction 314.

- Lindemann, F. A. Theory of Relativity 484.
- sh. Lindemann, A. F. 471.
- Lindh, Axel E. sh. Siegbahn, Manne 1067.
- sh. Westgren, Arne 1211.
- Lindman, Karl F. Eine durch ein isotropes System von spiralförmigen Resonatoren erzeugte Rotationspolarisation der elektromagnetischen Wellen 163.
- Kvartsens termiska dilatation 708.
- Turmalinens termiska dilatation 709.
- Elektrische und optische Resonanz 759, 767.
- Bestämning av våtelinjerna $H\alpha$:s och $H\beta$:s våglängder genom interferens försök 770.
- Elektriskakraftens fortplantningshastighet i luft och längs metalltrådar 833.
- Om en genom ett isotropt system av spiralformiga resonatorer alstrad rotationspolarisation av de elektromagnetiska vågorna 1015.
- Användning av mikrofonen grundad mätningssmetod samt en apparat för försök angående ljudets styrka 1036.
- Intensiteten av det genom kroppars stöt alstrade ljudet 1036.
- Ljudets ledning genom gaser 1037.
- Elektrisk gnisturladdning alstrade ljudets styrka 1037.
- Ljudets ledning genom rör 1037.
- Kopplade systems resonansstrålning 1110.
- Lindt, R. sh. Grünbaum, F. 658.
- Linhart, George A. Statistical interpretation of experimental data 490.
- Linke, Paul F. Relativitätstheorie und Relativismus 795.
- Lippmann, G. Détermination de l'axe de rotation, de la vitesse de rotation d'un corps solide 970.
- , Gabriel 1121, 1185.
- Lipps, G. F. Bedeutung der Wahrscheinlichkeitsbestimmung für die Theorie des Erkennens 558.
- Lipsius, Friedrich. Logische Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie 795.
- Littleton, J. T. Method of Determining the Tensile Strength of Glass 85.
- Livens, G. H. Mathematical Relations of the Magnetic Field 257.
- Livione, Gabriella. Movimento del pendolo tenendo conto della rotazione della terra 234.
- Lock, C. N. H. sh. Fowler, R. H. 734.
- Lockemann, Georg. Geschichtliche Entwicklung der Atomistik 593.
- Lockyer, Sir Norman 73, 961.
- Lodge, Oliver. Gravitation and Light 7, 8.
- Lodge, Oliver. Ether and Matter 233.
- Restoration of Energy 333.
- Popular Relativity and Velocity of Light 486.
- Testing Einstein's Shift of Spectral Lines 487.
- Name for the Positive Nucleus 505.
- Peltier Effect and Low-temperature Research 911.
- Relativity and Velocity of Light 917.
- Gravitational Field of an Electron 917.
- Simple Relativity and Relative Velocity of Light 1190, 1333.
- Novel Magneto-Optical Effect 1322.
- Gravitational Relativity 1333.
- Light and Electrons 1343.
- Loeb, Jacques. Chimie générale et chimie colloïdale des solutions de gélatine 370.
- , Leonard B. Deflection of Alpha Particles through Large Angles by Light Atoms 256.
- Formation of Negative Ions in Air 1049.
- Attachment of electrons to neutral molecules in air 1147.
- Loebe, W. W. sh. Schwerdt, Hans G. 4, 966.
- Löwe, F. Refraktometer im Fabriklaboratorium 337.
- Interferometrie von Gasgemischen und Lösungen 764.
- Löwy, Heinrich. Elektrodynamische Erforschung des Erdinnern und Luftschiffart 405.
- Loisel, P. Recherche des corps radioactifs dans les eaux minérales 200.
- Variations de la radioactivité des sources de Bagnoles-de-l'Orne 878.
- Mesure de la déperdition propre d'un électroscope en vue du dosage de l'émanation du radium 1216.
- Long, M. B. sh. Coblentz, W. W. 343, 467.
- Longchambon, Louis. Mesure du pouvoir rotatoire dans les cristaux biaxes 1164.
- Pouvoir rotatoire dans les milieux cristallisés 1239.
- Loomis, F. W. Absorption Spectrum of Hydrogen Chloride 163.
- Infra-red spectra of isotopes 348, 950.
- Lorentz, Majorie G. sh. Rawdon, Henry S. 547.
- Lorenz, H. Magnetisierungskurve und Hysteresisschleifen 752.
- , Richard. Bestimmung der Größe des Benzolkerns aus dem Leitvermögen 101.
- Bemerkungen zur Theorie der Ionenbeweglichkeit 101.
- Wie findet man den Grenzwert des molaren Leitvermögens starker Elektrolyte? 1318.
- und Herz, W. Zur Kenntnis der Siedepunktverhältnisse 592.

Lorenz, Richard und Herz, W. Regeln der übereinstimmenden Zustände bei geschmolzenen Salzen 1182.

— Atom- und Molvolume beim absoluten Nullpunkte 12*6.

— und Michael, Wilhelm. Leitfähigkeit binärer Elektrolyte. Prüfung der Theorie des Leitvermögens von Paul Hertz 746.

— und Neu, Wilhelm. Prüfung der Theorie des Ionenleitvermögens von Paul Hertz 689.

— und Osswald, Philipp. Prüfung der Theorie des Leitvermögens von Paul Hertz 253.

— und Scheuermann, A. Beiträge zur Theorie der elektrolytischen Ionen 1145.

—, Fraenkel, W. und Wormser, M. Elektrochemische Untersuchungen an Gold-Kupfermischkristallen 1318.

Lorey, Alexander. Schutzmaßregeln im Röntgenbetrieb 1357.

Loria, Gino. Philip E. B. Jourdain 1185.

—, Stanislaw. Verflüchtigungskurven des Systems ThB + ThC auf Au 152.

Loschmidt, Josef 546, 594.

Lothigius, Sten. Théorie nouvelle de la lumière 1009.

Lovelace, B. F. sh. Frazer, J. C. W. 126.

—, Frazer, J. C. W. and Sease, V. B. Lowering of the vapor pressure of water at 20° produced by dissolved potassium chloride 496.

Low, A. R. Limits of Aeroplane Dimensions 873.

Lowry, H. H. sh. Hulett, G. A. 806.

—, and Hulett, G. A. Adsorption by charcoal 186.

Loyarte, Ramón G. sh. Gans; Richard 627.

Lubowsky, K. Bestimmung von Wärmeabgabekoeffizienten 475.

Luchsinger, Fr. Anomales lichtelektrisches Verhalten des Paraffins 702.

— sh. Bär, R. 876.

Ludewig, P. Messungen radioaktiver Quellen in Brambach 626.

— Radioaktivität 811.

Ludwik, P. Bestimmung der Schmeidigkeit von Metallen und Legierungen 83.

Lübcke, E. Frequenztransformation bei Telefonströmen 211.

— Richtungsbestimmung mit Hilfe von Unterwasserschall- und funkentelegraphischen Signalen 442.

— Wahrnehmung kürzester Töne bei Unterwasserschallsendern 498.

Lüscher, H. Photogrammetrie 131.

Lützow, v. Pilscher- und Stromanzeigersatz durch Flammen 172.

Lugeon, Jean. Phénomènes d'écoulement des cours d'eau 1301.

Lumière, Louis. Représentation photographique d'un solide dans l'espace 351.

Lunelund, Harald. Widerstandsmessungen an pulverförmigen Isolatoren 746.

— Undersökning av intensitetsförhållandena hos de vid elektrisk sönderdelning av H_{β} , H_{γ} och H_{δ} uppkommande komponenterna 770.

— Hygroskopizität verschiedener Holzpulver 804.

— Gewichtsveränderungen verschiedener Pulver in feuchter und trockener Luft 804.

— Kvarts- kvicksilverlampans linjesspektrum 841.

— Lösningar i ljusabsorption 846.

Lungo, Carlo del. Museo di Fisica di Firenze 225.

— Teoria cinetica dei gas 1119.

— Del Pendolo e della sua Applicazione all'Orologio 1185.

Lunn, Arthur C. Influence of blowing pressure on pitch of organ pipes 498.

Lury, Ralph E. de. Spectro-comparator 1359.

Lux, H. Beleuchtungskontrast und deutliches Sehen 538.

— Die erträglichen Helligkeitsunterschiede auf beleuchteten Flächen 586.

— Einfaches optisches Pyrometer 906.

— Lichtfarbe und Sehschärfe 1068.

Lyon, Nikolaus und Wolfram, Fritz. Temperaturabhängigkeit d. elektrischen Doppelbrechung 276.

M.

Maass, O. and Hatcher, W. H. Properties of pure hydrogen peroxide 507.

— and Herzberg, O. W. Properties of pure hydrogen peroxide 507.

— and Wright, C. H. Variable resistance 1122.

Mc Alpine, R. K. sh. Willard, H. H. 810.

McAulay, Alex. Relativity and Hyperbolic Space 131.

— Measurement of Recoil Radiations 326.

— Inertial Frame given by a Hyperbolic Space-time 968.

McBain, James W. and Salmon, C. S. Soap Solutions and their Constitution 507.

— sh. Darke, W. F. 1215.

McCauley, Geo. V. Measurements of Wave-lengths in the Calcium Arc in Vacuo 896.

- McCullough, James C. Zusammen-schweißen von Thermoelementen im elektrischen Bogen 392.
- McEntee, William. Effect of bilge keels and a gyro-stabiliser 676.
- McEwan, A. W. F. Retinoscope 1072.
- Macfarlane, Alexander. Lectures on Ten British Physicists of the Nineteenth Century 225.
- Mach, Ernst. Prinzipien der physikalischen Optik 1059.
- Mache, Heinrich. Theorie der Wärme 903.
- Theorie der Gasentartung 1176, 1328.
- MacInnes, Duncan A. Hydrogen over-voltage 253.
- Ion mobilities, ion conductances, and effect of viscosity on the conductances, of certain salts 1347.
- Mackell, J. F. Influence of the Earth's Potential Gradient upon the Measurement of the Atmospheric Ionic Density by the Ebert Ion Counter 690.
- McKelvy, E. C. and Isaacs, Aaron. Causes and prevention of the formation of noncondensable gases in ammonia absorption refrigeration machines 855.
- and Shoemaker, M. P. Two common failures of the Clark standard cell 195.
- McKeown, A. sh. Lewis, W. C. M. 1335.
- McLachlan, N. W. Method of determining the primary current at break in a magneto 515.
- Energy in the Magnetic Circuit of a Magneto 634.
- Maclean, Magnus. Electricity and its practical Applications 448.
- McLennan, J. O. and Lewis, A. C. Spark Spectra of Various Elements in Helium in the Extreme Ultra-Violet 346.
- and Shaver, W. W. Permeability of Thin Fabrics and Films to Hydrogen and Helium 373.
- , Young, J. F. T. and Ireton, H. J. C. Arc Spectra in vacuo and Spark Spectra in Helium of Various Elements 346.
- McMahon, A. M. Action of roentgen and gamma radiations upon the electrical conductivity of selenium crystals 419.
- McNicholas, H. J. sh. Priest, Irwin G. 280, 538.
- MacRae, Duncan and Voorhis, C. O. van. Vapor pressure of white phosphorus 910.
- Madelung, E. und Landé, A. Dynamisches Würfelatommodell 143.
- Mäkelt, E. Metallersatz bei chemischen Vorgängen 246.
- Maggi, G. A. Esposizione dei principii sostanziali della nuova teoria della relatività generale 597.
- Mainka, C. Laufzeiten von Erdbebenwellen 238.
- Majeen, J. Schrift des Ragusaer Marino Getaldic (Ghetaldi) über die Parabel und parabolische Spiegel 169.
- Malleman, R. de. Pouvoir rotatoire des acides tartrique et malique en solution 578.
- Variation du pouvoir rotatoire de l'acide tartrique 1063.
- Mallik, D. N. Electric Discharge in Hydrogen 829.
- Mallinson, Clarice E. sh. Moore, H. 1213.
- Mallock, A. Influence of Temperature on the Rigidity of Metals 235.
- Propagation of a Finite Number of Waves 439.
- Relativity 486.
- Atmospheric Refraction 1163.
- sh. Hunter, J. de Graaff 1284.
- Malmström, R. Theorie der Elektrodynamik 741.
- Mandrot, R. de sh. Perrier, Albert 85.
- Marage. Seuil de l'audition 1135.
- Marcelin, A. Tension superficielle des couches monomoléculaires 1083.
- Extension superficielle des corps solubles ou volatils 1132.
- March, Arthur. Theorie der Strahlung und der Quanten 267.
- Röntgen-Bremsstrahlung 1287.
- Energieverteilung im kontinuierlichen Röntgenspektrum 1287.
- Marchal, G. sh. Maignon, C. 1022.
- Marcolongo, Roberto. Sviluppo della meccanica sino ai discepoli di Galileo 225.
- Problema dei tre corpi 234.
- Marcus, Alexander. Amplification constant of the Weagant thermionic vacuum tube 318.
- Margary, Ivan D. Periodic Table. Modification more in accord with Atomic Structure 1309.
- Margoullis, W. Essai de modèles en souffleries aérodynamiques 239.
- Rayon d'action des avions et des dirigeables 809.
- Marie, Charles and Noyes jr., W. Albert. Method of measuring electrolytic conductance 1144.
- Marignac, C. de. Hypothèse de l'unité de la Matière 565.
- Mark, Hermann. Hydrierungen durch Kontaktkatalyse 1043.
- Marsh, S. Alternating Current Electrolysis 321.
- Marshall, Dorothy sh. Stanton, T. E. 561.
- , J. Law of Force giving Stability to the Rutherford Atom 681.

- Martell, P. Geschichte des Kompasses 73.
 Martens, F. F. Wechselstrommessungen an Verstärkeröhrren 1353.
 Martin, F. und Fuchs, O. Chlorierung des Methans und Valenzenergien in den Chlormethanen 778.
 —, Geoffrey. Peltier Effect and Low-temperature Research 1120.
 —, L. O. Physical Meaning of Spherical Aberration 528.
 —, W. H. Zerstreuung des Lichtes durch staubfreie Flüssigkeiten 60.
 — sh. Fondiller, W. 756.
 Martius sh. Grebe 333.
 Marx, H. sh. Marx, W. 806.
 —, W. und —, H. Wahrnehmung der Schallrichtung 806.
 Masing, G. Rekristallisation von kalt-gereckten Metallen (Zinn und Zink) 190.
 — Probleme der modernen Metallographie 879.
 — Rekristallisation bei kalt gerecktem Zinn 1210.
 — Theorie der Resistenzgrenzen in Mischkristallen 1311.
 — Elastische Nachwirkung und elastische Hysteresis bei Metallen 1339.
 — Rekristallisation von Metallen 1346.
 Mason, Warren. Harmonic Analyzer 1249.
 Mathews, J. Howard. Verdampfungswärme des Wassers 1245.
 Mathias, E., Orommelin, C. A. et Onnes, H. Kamerlingh. Diamètre rectiligne de l'hydrogène 1023.
 Mathiesen, Wilhelm Untersuchungen über den elektrischen Lichtbogen, insbesondere über den unter Druck befindlichen 1173.
 Mathy, E. Induction de deux courants circulaires coaxiaux 1351.
 Matignon, C. et Marchal, G. Emploi des bombes émaillées en calorimétrie 1022.
 Matsuda, Tsutomu. Properties of Ann-aled Steel 204.
 Matsushita, Tokujirô. Slow Contraction of Hardened Carbon Steels 29.
 — Physical Constants of Chromium Steels 223.
 — Influence of Manganese on the Physical Properties of Carbon Steels 400.
 — sh. Honda, Kôtarô 31, 400, 882.
 Mattauich, Josef. Versuche zur Photo-phorese 707.
 Mathies. Théorie des instruments de mesure électrostatiques et en particulier de l'électromètre monocorde 1216.
 Mauchly, S. J. und Thomson, Andrew. Results of Atmospheric-Electric Observations Made during the Solar Eclipse of May 29, 1919 101.
 Maurer, Eduard. Gase im Eisen und Stahl 937.
 — Beta-Eisen und Härtungstheorien 994.
 — und Hohage, Richard. Wärmebehandlung der Spezialstähle und Chromstähle 996.
 — u. Schmidt, Walter. Einfluß verschiedener Legierungsmetalle nebst Kohlenstoff auf physikalische Eigenschaften des Eisens 995.
 — Hans. Tabelle der Farbenhälbe nach Ostwalds Farbenlehre 849.
 Maury, L. sh. Beaulard de Lemaizan, F. 1220.
 Mauz, E. Kritisches zur Messung der Horizontalintensität 397.
 Maxted, Edward Bradford. Einfluß des Schwefelwasserstoffs auf die Okklusion des Wasserstoffs durch Palladium 372.
 May, F. Endlichkeit des Gliedes $\int_0^T \frac{C'}{T} dT$ in der Wegscheiderschen Dampfdruckformel 851.
 Mayer, E. Theorie der Lichtbogen-schwingungen 759.
 —, Franz. Oberflächenspannung von verdünnten Seifenlösungen 495.
 —, H. F. Verhalten von Molekülen gegen-über freien langsamen Elektronen 683.
 — sh. Lenard, P. 321.
 Mecke, R. Zerstreuung und Beugung des Lichtes durch Nebel und Wolken 1107.
 Meggers, W. F. Wave-length measurements in spectra from 5600 Å to 9600 Å 417.
 — Solar and terrestrial absorption in the sun's spectrum from 6500 Å to 9000 Å 418.
 — sh. Burns, Keivin 469.
 — sh. Foote, Paul D. 348.
 — sh. Kiess, C. O. 840.
 — sh. Mohler, F. L. 579.
 — sh. Triest, Irwin G. 280.
 — and Foote, Paul D. Microphotometer for photographic densities 781.
 — and Kiess, C. O. Wave lengths in the red and infra-red spectra of iron, cobalt, and nickel arcs 951.
 — and Peters, C. G. Index of refraction of air for wave lengths from 2218 Å to 9000 Å 338.
 Mehr, Adolf sh. Kremann, Robert 149.
 Meisenheimer, Jakob. Zusammenhang zwischen der Farbe chemischer Verbindungen und dem Molekülbau 952.
 Meissner, A. Drahtlose Telephonie 892.
 —, Ernst. Elastische Oberflächenwellen mit Dispersion in einem inhomogenen Medium 1299.

- Meissner, K. L. System Kupfer-Blei-Schwefel 619.
- System Kupfer-Antimon-Schwefel 1272.
- Gleichgewichte zwischen Metallpaaren und Schwefel. System Kupfer-Mangan-Schwefel 1313.
- System Kupfer-Zinn-Schwefel. System Kupfer-Eisen-Schwefel 1314.
- , K. W. Stark-Effekt bei Neon 584.
- Versuch zur Abbeschen Abbildungstheorie 1101.
- Bergmannserie von Cäsium 1365.
- , Otto. Laufzeitdifferenzen der reflektierten Vorläufer der Erdbebenwellen 23.
- Bemerkungen zur Relativitätstheorie 661.
- Erich Hübner 857.
- Kolorimetrische Untersuchungen 902.
- Walther. Hochfrequenztelephone 53.
- Thermische und elektrische Leitfähigkeit von Lithium 127.
- Thermische und elektrische Leitfähigkeit der Metalle 958.
- Meitner, Lise. Radioaktivität und Atomkonstitution 989, 1138.
- Verschiedene Arten des radioaktiven Zerfalls und Möglichkeit ihrer Deutung aus der Kernstruktur 1138.
- sh. Hahn, Otto 326, 396, 889.
- Mellanby, A. L. and Kerr, Wm. Steam action in simple nozzle forms 353.
- Menard, Maxime et Pestel. Danger des installations radiologiques 1099.
- , Pierre. Manomètre à mercure inversable à oscillations amorties 435.
- Mendenhall, Charles E. Aeronautics Instruments 677.
- Menzies, Alan W. O. Molecular state of water vapor 852.
- Method of measuring low vapor pressures, with its application to the case of trinitro-toluene 966.
- Molecular Structure and Energy 1344.
- Mercer, J. Symmetrisable Functions and their Expansion in Terms of Biorthogonal Functions 228.
- , J. E. Wonders of Matter 447.
- Mercier, P. et Hammerschaimb, G. Influence de la forme des électrodes et de la pression du gaz sur le potentiel disruptif 458.
- Merica, P. D. Simplification of the inverse method for thermal analysis 362.
- and Schad, L. W. Thermal expansion of alpha and of beta brass 430.
- , Waltenberg, R. G., Freeman jr., J. R. Constitution and metallography of aluminum and its light alloys with copper and with magnesium 386.
- , Scott, H. Heat treatment of duralumin 387.
- Merker, E. Modellversuch zur Ionen-theorie 3.
- Merrill, Albert A. Variation in resultant pressure upon landing due to the proximity of the earth 503.
- , Paul W. Air lines in spark spectra from λ 5927 to λ 8719 530.
- Wave lengths of the stronger lines in the helium spectrum 839.
- Wave lengths in the spectra of krypton and xenon 839.
- sh. Burns, Kevin 469.
- , Hopper, F. L., Keith, Clyde R. Identification of air lines in spark spectra from λ 5927 to λ 8683 1326.
- Merritt, Ernest. Photoelectric Phenomena in Coated Filament Audion Bulbs 748.
- Polarization Capacity and Polarization Resistance as Dependent upon Frequency 888.
- , G. E. sh. Smith, T. T. 410.
- Merté. Abhängigkeit des Astigmatismus und der Bildfeldwölbungen von der Dingweite 576.
- Merten, Wm. J. Method of Case-Hardening Steel 447.
- Merton, T. R. Structure of the Balmer Series of Hydrogen Lines 837.
- Secondary Spectrum of Hydrogen 838.
- Spectra of Isotopes 842.
- Merwin, H. E. sh. Ferguson, J. B. 655.
- Mesnager. Applications du tube de Pitot. 303.
- Mesny, R. sh. Ferrié, G. 1057.
- Metz, Carl. Okulare zur Ebnung der Gesichtsfelder des Mikroskops 1105.
- Okulare zur Ebnung der Gesichtsfelder der Apochromate 1011.
- Metzler. Nutenfeld einer unbelasteten Maschine 761.
- Metzner, P. Mikroprojektion im polarisierten Licht mit einfachen Hilfsmitteln 1014.
- Meunier, Jean. Analyse au moyen des flammes réductrices 1018.
- Mewes, Rudolf. Raumzeitlehre oder Relativitätstheorie in Geistes- und Naturwissenschaft und Werkkunst 598.
- Anwendung auf Mechanik und Thermodynamik (Wärmeleitung und relative Bewegung) 177.
- Lichtablenkung in bewegten Mitteln 338.
- Raumzeitlehre oder Relativitätstheorie 1191.
- Meyer, Alfred R. Umsetzung von Energie in Licht bei Temperaturstrahlern 1063, 1244.
- , Charles F. sh. Colby, Walter P. 1064.
- , Edgar. Influence de la vapeur d'eau sur les potentiels d'étincelle 151.

- Meyer, Edgar. Deutung der Beeinflussung des Funkenpotentials durch ein transversales Magnetfeld 1004.
- Beeinflussung des Funkenpotentials in Luft durch geringe Verunreinigungen 1150.
- , Rosenberg, H. et Tank, F. Mesure de courants photoélectriques à l'aide de tubes renforceurs 406.
- , Erich. Theorie der Dampfstrahl-Luft-pumpen 72.
- , Fritz M. Lichttherapeutische Studien mit dem Fürstenau-Aktinimeter 161.
- , G. Kritische Temperatur des Quecksilbers 543.
- , Julius. Dicke der an einer Gefäßwand adhärierenden Flüssigkeitsschicht 1031.
- sh. Hertz, W. 1022.
- und Mylius, Bruno. Innere Reibung binärer Flüssigkeitsgemische 1033.
- , R. J. sh. Bodenstein, M. 1344.
- , Stefan. Existenz von Isotopen mit gleichem Atomgewicht 152.
- Zerfallskonstante des Actinium und des Abzweignungsverhältnisses der Actiniumreihe 200.
- , Ulfilas. Charakteristik zusammengesetzter Leitungen 633.
- Meyers, Cyril H. sh. Cragoe, Carl S. 543.
- Mezger, Chr. Gleichgewicht der Dämpfe im luftgefüllten Raum 186.
- Michael, Wilhelm sh. Lorenz, Richard 746.
- Michalke, Carl. Rechnen mit zerstreut zurückgeworfenem Licht 1291.
- Michaud, Félix. Théorie générale des variances 352.
- Étude énergétique d'un système de courants 1178.
- Michel, E. Hörsamkeit großer Räume 375.
- Michelson, A. A. Modification of the revolving mirror method for measuring the velocity of light 215.
- Vertical interferometer 271.
- Application of interference methods to astronomical measurements 271, 807.
- Optical conditions accompanying the striae which appear as imperfections in optical glass 339.
- and Gale, Henry G. Rigidity of the Earth 376.
- Mie, Gustav. Elektrisches Feld eines um ein Gravitationszentrum rotierenden geladenen Partikelchens 554.
- Mielenz, W. und Wartenberg, H. v. Bildungswärme von Berylliumoxyd und -chlorid 806.
- Mieli, Aldo. Gli Scienziati Italiani 482.
- Miescher, G. Fehler bei der Messung des Röhrenpotentials 1282.
- Milankovitch, M. Théorie des phénomènes thermiques produits par la radiation solaire 283, 1283.
- Miller, A. H. Commercial heat treatments for alloy steels 33.
- , Dayton C. Propagation of the Sound Wave from the Muzzle of a Large Gun 611.
- , Firestone, F. A. and Quayle, Phil. P. Study of a Bullet in Flight and of the Resulting Air Disturbances 16.
- , John M. Dependence of the input impedance of a three-electrode vacuum tube upon the load in the plate circuit 521.
- , L. F. Pressure-Shifts in a calcium arc 897.
- sh. Gale, Henry G. 840.
- sh. Sieg, L. P. 664.
- , Roy G. sh. Warner, Edward P. 446.
- Millikan, R. A. Extension of the ultraviolet spectrum 117.
- Resistance of a Gas to the Motion of a Sphere 707.
- Means of Distinguishing between Intrinsic and Spurious Contact Electromotive Forces 885.
- , Bowen, I. S. and Sawyer, R. A. Vacuum-spark spectra in the extreme ultraviolet of carbon, iron, and nickel 897.
- , Gottschalk, V. H. and Kelly, M. J. Nature of the process of ionization of gases by alpha rays 326.
- and Shackelford, B. E. Possibility of Pulling Electrons from Metals by Powerful Electric Fields 323.
- Milne, E. A. Radiative Equilibrium in the Outer Layers of a Star 1284.
- Radiative Equilibrium and Spectral Distribution 1284.
- and Fowler, R. H. Siren Harmonics and a Pure Tone Siren 1203.
- Milner, S. R. Internal Energy of the Lorentz Electron 143.
- Does an Accelerated Electron necessarily Radiate Energy on the Classical Theory? 890.
- Mirimanoff, D. Transformation de Lorentz-Einstein et temps universel de Guillaume 717.
- Mises, R. v. Wahrscheinlichkeit seltener Ereignisse 962.
- sh. Seeliger, R. 857.
- Mitan, Willi. Materialprüfungsapparat 1307.
- Mitra, Sisir Kumar. Geometrical Theory of the Diffraction-Figures observed in the Heliometer 271.

- Moeller, Guido. Organische Flüssigkeiten zum Füllen hochgradiger Fabrikthermometer 905.
- , Max. Das Ozon 379.
- Möller, H. G. Friedrich Dolezalek 594.
- Störungsfreier Gleichstromempfang mit dem Schwingaudion 1006.
- , W. Die Begriffe „kristallin“ und „amorph“ im Lehrstoff der Schule 1250.
- Mörikofer, W. sh. Hagenbach, Aug. 1165.
- Moffitt, G. W. Method for Determining the Photographic Absorption of Lenses 1060.
- Mogendorff, E. E. Waarneming van geluidszwevingen van twee geluidsbronnen 1134.
- Mohler, F. L. sh. Foote, Paul D. 1137.
- and — Ionization and Resonance Potentials of Nitrogen, Oxygen and Hydrogen 241.
- — Ionization and resonance potentials of some nonmetallic elements 574.
- —, Meggers, W. F. Resonance potentials and low-voltage arcs for metals of the second group of the periodic table 349, 579.
- — and Stimson, H. F. Ionization and resonance potentials for electrons in vapors of lead and calcium 574.
- Mohorovičić, S. Untersuchungen des Windes in Radziechow in Galizien 183.
- Mohr, O. † Planetenbewegung 1040.
- Moldenhauer, Leo. Oberwellenerzeugung durch hochgesättigtes Eisen 522.
- Moles, E., Batuccas, T. et Payà, M. Densité de l'air de Madrid 1342.
- Molin, Kurt. Användning af elektriska strömlinjer i planet för demonstration af några egenskaper hos det elektrostatiske fältet 100.
- Mollier, R. Gleichungen des Verbrennungsvorganges 1375.
- Molthan, W. Erhöhung der Dielektrizitätskonstante eines Zn-Phosphors durch Licht 704, 1111.
- Monroe, Kenneth Potter sh. Kendall, James 671.
- Montel, Benedetto Luigi. Termodinamica 1072.
- Montet, De. Notion de symptôme synonyme de „Fréquence relative“ 556.
- Moore, H. and Beckinsale, S. Prevention of season cracking in brass by the removal of internal stress 865.
- — Action of reducing gases on heated copper 938.
- — and Mallinson, Clarice E. Season Cracking of brass and other copper alloys 1213.
- Moore, Irwin L. sh. Edwards, Junius David 1018.
- , R. B. sh. Nyswander, R. E. 274.
- , William C. Observations on the zinc electrode 624.
- Mór, Réti. Berechnung von Wärmedurchgangszahlen 1022.
- Moraes-Carvalho, A. de. Problème de l'Univers 433.
- Moran, J. B. Sensitive measuring apparatus 1250.
- Moreau, Georges. Durée du choc 364.
- Morein, A. sh. Guye, C. E. 84.
- Morgan, Augustus de. Essays on the Life and Work of Newton 225.
- , J. D. Criteria for the Testing of Magneto Magnets 111.
- Impulsive Sparking Voltages in small gaps 1003.
- Morrison, Edwin. Construction of a Rutherford's Electroscope 1314.
- and Petry, Robert L. Energy Losses in Commercial Hammers 1213.
- Morton, W. B. Einstein's Law for Addition of Velocities 486.
- Discontinuous Flow of Liquid past a Wedge 926.
- Modification of the Parabolic Trajectory on the Theory of Relativity 1332.
- sh. Hartridge, H. 1342.
- Moser, Ludwig. Reindarstellung von Gasen 290.
- , Wilhelm. Bei periodischen Amplitudenschwankungen physikalischer Töne auftretende objektive und subjektive Töne 140.
- Mosimann, Paul sh. Ephraim, Fritz 982.
- Moszkowski, Alexander. Einstein. Einblicke in seine Gedankenwelt 437.
- Moureu, Charles et Lepape, Adolphe. Gaz rares des gaz naturels d'Alsace-Lorraine 313.
- Movius, H. Gretchen sh. Scott, Howard 511.
- Mudge, William A. sh. Fales, Harold A. 884.
- Mühlbrett, K. Störungen an Verstärkern und Mittel zu ihrer Beseitigung 51.
- Verstärkentransformatoren 209.
- Gitterstrom von Verstärkerröhren 891.
- Mühlestein, E. Existe-t-il une orientation déterminée dans les radiations de substances radioactives cristallisées? 90.
- Effet remarquable du bombardement par les particules α 151.
- Müller, Alex. X-Ray Bulb with a Liquid Mercury Anticathode, and Wave-Length Measurements of the L-Spectrum of Mercury 1288.

- Müller, C. und Warburg, O. Energieumsatz bei der Kohlensäureassimilation in grünen Zellen 278.
- , Christoph. Stereophotogrammetrische Röntgenreliefs 714.
- , Curt. Geschichte der Glasbrillen 857.
- Original der Regensburger Brillenmacherordnung 1297.
- , Friedrich C. G. Apparat zur manometrischen Bestimmung von Gas- und Dampfdichten 74.
- Schulmäßiges Quadrantelektrometer 171.
- , Johs. J. C. sh. Christiansen, C. 658.
- , Otto. Hochfrequenzwiderstand des menschlichen Körpers 894; Berichtigung 1024.
- , Rob. sh. Kremann, Rob. 99.
- , W. und Leber, Hugo. Querschnittsübergänge und Biegefestigkeit bei Dauerbeanspruchung durch Stöße 1299.
- Deformation des elektrostatischen Erdfeldes durch Luftfahrzeuge 197.
- Mueller, Wilhelm O. Zeichnerische Hilfsmittel zur Gewichtbestimmung von Konstruktionsmaterialien 967.
- Münch, Siegm. Verflüssigung des Kohlenstoffs 1295.
- Mugdan, Susanne sh. Ruff, Otto 1183.
- Mukerjee, A. T. Method of Measuring the Capacity of Gold-leaf Electroscopes 148.
- Mulliken, R. S. sh. Harkins, William D. 1345.
- and — Separation of Isotopes 1309.
- Murakami, Takejirô. Structure of Iron-Carbon-Chromium Alloys 30.
- Equilibrium Diagram of Iron-Silicon System 1211.
- sh. Honda, Kôtarô 32, 205, 206, 402.
- Murdock, Carleton C. Photo-active electrolytic cell, platinum-rhodamine-platinum 1110.
- Mustala, Arvo. Widerstandsmessungen an Kohlensäuren bei verschiedenen Temperaturen 746.
- Muszkat, Aniela. On the β -Recoil 326.
- et Herzfinkiel, H. Isotopie du radium A et du polonium 1309.
- et Wertenstein, L. Fluctuations du rayonnement alpha 1321.
- Mutscheller, Arthur. Colloidaladsorption 305.
- Myers, C. S. Visual Illusion 219.
- Mylius, Bruno sh. Meyer, Julius 1033.
- , Franz und Mylius, Werner. Reinigung und Prüfung des Aluminiums 144.
- N.
- Nádai, A. Plastische Formänderungen von keilförmigen Körpern aus Flußeisen 559.
- Nádai, A. Bieigungsbeanspruchung von Platten durch Einzelkräfte 1077.
- Spannungsverteilung in einer durch eine Einzelkraft belasteten rechteckigen Platte 1078.
- Biegung der rechteckigen Platte durch Einzellasten 1078.
- Nagaoka, H. Measurement of Poleeffect and its connection with magnetic separation 1166.
- and Sugiura, Y. Structure of the bismuth lines 1165.
- Nannei, Bianca. Azione della luce sulla conducibilità calorifica del selenio 428.
- Narbutt, J. Berechnung der Erstarrungswärmen der verflüssigten Edelgase 428.
- Narumi, Seimatsu. Formulas in the Theory of Interpolation of Many Independent Variables 594.
- Nasarischwily, Al. Erzeugung elektromagnetischer ungedämpfter Schwingungen 1057.
- Versuche mit dem Telephon 1823.
- Natalis, Fr. Wechselstromkreise in vektoranalytischer Behandlung 1356.
- und Behrend, Hans. Kreisdiagramme in verketteten Wechselstromkreisen 1232.
- Nathanson, A. sh. Freundlich, H. 1067.
- Neményi, P. Berechnung der Schubspannungen im gebogenen Balken 973.
- Nernst, W. (Nach Versuchen von Noddack.) Photochemische Reaktionen 278.
- Anwendungen des neuen Wärmesatzes auf verdünnte Lösungen 220.
- Die elektrochemischen Arbeiten von Helmholtz 1185.
- Nerrlich, Richard und Kessner, A. Prüfung der Bearbeitbarkeit der Metalle 920.
- Neu, Wilhelm sh. Lorenz, Richard 689.
- Neuburger, M. C. Edelgase 144.
- Strahlung der Radioelemente 459.
- Radioaktivität des Kaliums und Rubidiums 506.
- Spaltung des Stickstoffatoms 682.
- Ursprung von Uran Z_2 682.
- Nomenklatur der radioaktiven Familien 683.
- Technische Gewinnung des Argons 1207.
- Genesis des Actiniums 1207.
- Isotopy of the Radio-elements 1309.
- Isotopie der Radioelemente und das Meitnersche Kernmodell 1309.
- Atome und Molekeln 1344.
- Neumann, Bernhard. Elektrolytische Raffination des Zinns in Schwefelnatriumlösung 999.
- , Ernst. Elektrisches Fernmessen 452.
- Newall, H. F. Physical Aspect of the Einstein Prediction 437.
- Theory of Relativity 484.

- Newcomer, H. S. X-ray fluorescence of certain organic compounds 698.
- Newman, F. H. New Form of Wehnelt Interrupter 1142.
- Ney, O. sh. Classen, A. 379, 810.
- Nichols, E. L. Luminescence of Zinc Oxide above the Red Heat 845.
- and Wilber, D. T. Flame Excitation of Luminescence 583, 845.
- — Luminescence at high temperatures 1169.
- — Luminescence of certain oxides sublimed in the electric arc 1170.
- Nicholson, J. W. Lateral Vibrations of Sharply-pointed Bars 297.
- Nielsen, J. Rud. Sammenstød mellem atomer og langsomme elektroner 1268.
- Nikka, Maria sh. Pfaler, Ruth v. 725.
- Nikolaus, R. Stellite 620.
- Nippoldt, A. Erdmagnetismus, Erdstrom und Polarlicht 1279.
- Nitzschmann, Robert. Dampfmesser für überhitzten Dampf 1370.
- Noack, Karl. Wesen des Experiments im physikalischen Unterricht 546.
- Noddack sh. Nernst, W. 278.
- , Walter. Anwendungen des Einsteinschen photochemischen Äquivalentgesetzes 1290.
- Nodon, Albert. Action solaire et les récents troubles de l'atmosphère 640.
- Nörning, Otto sh. Paneth, Fritz 91.
- Noether, F. Turbulenzproblem 979.
- Nolen, H. G. Induktiver Spannungsabfall des Transformators mit Zickzackschaltung 212.
- Norbury, A. L. Electrical resistivity of dilute metallic solutions 887.
- Nordström, G. Circumstance that an electric charge moving in accordance with quantum-conditions does not radiate 295.
- Grundlage einer Theorie der Materie 719.
- Bestimmung der Kapazität von Elektrometern für Emanationsmessungen 826.
- R. C. Tolmans „Prinzip der Ähnlichkeit“ und die Gravitation 970.
- Elektrizitäts- und Gravitationstheorie 971.
- Die Mechanik deformierbarer Körper und die Gravitation 971.
- Norinder, Harald. Investigations with regard to the induced charge from electrical fields on the Ebert ion counter 691.
- Normann, W. Supraleitender Zustand von Metallen 392.
- Norton, F. H. Efficiency of small bearings in instruments of the type used in aircraft 500.
- Norton, F. H. Photographic recording of small motions 534.
- Design of recording wind tunnel balances 676.
- Factors that determine the minimum Speed of an Aeroplane 680.
- Modellflügel für Windkanalversuche 1259.
- sh. Warner, Edward P. 503.
- and Bacon, D. L. Tilting manometer 500.
- — Optical wing aligning device of the Langley Field tunnel 836.
- Noyes, Arthur A. and Westbrook, Leon R. Determination of the vapor pressure of salt-hydrates by a distribution-conductivity method 791.
- jr., W. Albert sh. Gibson, George E. 1365.
- sh. Marie, Charles 1144.
- Nusbaum, C., Cheney, W. L., Scott, H. Magnetic reluctivity relationship as related to certain structures of a eutectoid-carbon steel 754.
- Nussbaum, H. Ohr. Bedeutung des Rheinischen Schwemmsteins und der sonstigen Bimserzeugnisse für die Kälteindustrie 1375.
- Nyswander, R. E., Lind, S. C. and Moore, R. B. Spectrum of Radium Emanation 274.

O.

- Oakes, E. T. sh. Beans, H. T. 253.
- Oberhoffer, P. Ursachen der Riffelbildung auf Straßenbahnschienen 1197.
- Metallographisches Kennzeichen für die Ermittlung der vorangegangenen Glühbehandlung von weichem Flußeisen 1212.
- und Daeyes, K. Doppelkarbidhaltige Chrom- und Wolframstähle 34.
- und Knipping, A. Verhalten von Phosphor in Eisen 513.
- Oddone, Emilio. Determinazione dell'ipocentro sismico 1040.
- Oebekke, K. und Schwarz, M. v. Strukturen gediegener Metalle unter Berücksichtigung des Kupfers von Imbsbach 316.
- Oedl, Robert sh. Hauser, Ernst 1371.
- Ørsted, Hans Christian 1.
- Oertel, W. Warmformgebung schwerer Blöcke aus Schnellarbeitsstahl 1311.
- Oesterlen, Fr. Schnellaufende Wasserturbinen 872.
- Oettingen, Arthur v. 1.
- Ogg, A. Crystalline Structure of Antimony and Bismuth 1272.

- Ogura, Kinnosuke. Theory of the Tides 439.
- Ôkubo, Junzô sh. Honda, Kôtarô 104, 259.
- Oldenberg, Otto. Stromverdrängung beim Seekabel 405.
- Schwingungsapparat für Vorlesung und Praktikum 2.
- Olmeda, Fernando Bertozzi. Metodo sperimentalee disponibilità dell'impianto aerodinamico 239.
- Esperience su carlinghe 240.
- Olmstead, P. S. sh. Compton, K. T. 625.
- Olsen, Thorsten Y. Testing Machines as Related to the Foundry 21.
- Olsson, Ol. Anwendungen der hydrodynamischen Theorien von Kirchhoff-Clebsch 604.
- Omori, F. Measurement of vibration of Wireless telegraph station tower 1130.
- Onnes, H. Kamerlingh. Demonstration of liquid helium 432.
- sh. Cath, P. G. 541, 543.
- sh. Mathias, E. 1023.
- , Hadfield, Sir Robert A. and Woltjer, H. R. Influence of Low Temperatures on the Magnetic Properties of Alloys of Iron with Nickel and Manganese 1053.
- Oosterhuis, E. sh. Holst, G. 580, 1095.
- Oosting, H. J. Proeven met lichtstralen en photographieën daarvan 947.
- Orlich, E. Geometrische Darstellung des harmonischen Mittels 176.
- Orndorff, W. R., Gibbs, R. C., Scott, M. and Jackson, S. D. Absorption Spectra of Ortho-Cresolsulphonphthalein 1064.
- Ornstein, L. S. and Burger, H. C. Theory of the Brownian motion 1328.
- Osann, B. Der umgekehrte Hartguß 1212.
- Osborne, Nathan S. Aneroid calorimeter for specific and latent heats 906.
- and Dusen, Milton S. Van. Latent heat of vaporization of ammonia 474.
- — Specific heat of liquid ammonia 356.
- — Latent heat of pressure variation of liquid ammonia 474.
- Oseen, C. W. Représentation analytique de la vitesse dans certains problèmes d'hydrodynamique 135.
- Stabilitätsproblem in der Hydrodynamik 866.
- Osnos, M. Hochfrequenzmaschinen der Induktortype 266.
- Osswald, Philipp sh. Lorenz, Richard 253.
- Ostwald. Die neue Farbenlehre und ihre praktische Anwendung 282.
- , W. Farbenpsychologie 281.
- Arthur von Oettingen 1.

- Ostwald, W. Grundlagen der messenden Farbenlehre 471, 1327.
- Neue Fortschritte der Farbenlehre 539, 647.
- sh. Bôdenstein, M. 1344.
- Ott, Heinrich. Fluchtlinientafeln 292.
- Oulianoff, N. Dispositif pour l'emploi de la lumière convergente dans les microscopes polarisants 1370.
- Oxley, E. A. Diamagnetism and Structure of the Hydrogen Molecule 327.
- Magnetism and Atomic Structure 1221.

P.

- Paehler, Franz. Nachschlagebüchlein der Physik 361.
- Page, F. Handley. Aeroplane wing 874.
- , Leigh. Radiation pressure on electrons and atoms 112.
- Einstein Deflection for High Speed Material Particles 132.
- Gravitational Deflection of High-speed Particles 487.
- Henry Andrews Bumstead 1025.
- Painlevé, Paul. Résultats des essais récents d'un hélicoptère 1040.
- Palatini, Attilio. Teoria di relatività nel suo sviluppo storico 233.
- Palmer, A. R. Electrical Experiments 448.
- , L. S. Effect of Impurities on the Ionisation Potentials Measured in Thermionic Valves 1349.
- sh. Hodgson, B. 1220.
- Panconcelli-Calzia, G. Experimentelle Phonetik 675.
- Paneth, Fritz. Entwicklung der Lehre von den chemischen Elementen 26.
- Welche Elemente bilden gasförmige Hydride? 92.
- Gasförmige Hydride von Polonium, Wismut, Zinn und Blei 94.
- und Nörring, Otto. Bleiwasserstoff 91.
- Parenty, H. Reconstitution de details invisibles des tableaux anciens 902.
- Ondes de choc de M. A. Dévé 1080.
- et Vandamme, G. Utilisation de la force des marées et du choc des vagues de la mer 605.
- Paris, Auguste Jean jr. and Paris, W. Franklyn. Production of aircraft-engine fuels 930.
- Pariselle, Triplet achromatique à grand champ 1236.
- Parker, F. W. Effect of finely divided material on the freezing points of water, benzene and nitrobenzene 1119.
- Parks, G. S. sh. Gibson, G. E. 68, 69.
- Parr, P. H. Water Film on Evaporating and Condensing Tubes 1372.

- Pars, L. A. The Lorentz Transformation 1191.
- Parseval, A. von. Wirbelbildung an Tragflächen 867.
- Parsons, J. Herbert Edridge-Green's theories of vision 782.
- , Leon Woodman sh. Baxter, Gregory Paul 878.
- Partington, J. R. Relativity 486.
- Pascal, Mario. Forze di pressione su un montante die aeroplano 668.
- Circuitazione superficiale 1082.
- Paschen, F. Spektrum des Neon 162.
- Passat, J. B. Soaring flight 875.
- Paton, R. F. sh. Randall, H. M. 469.
- Patterson, Andrew H. Elementary Particle of Positive Electricity 930.
- , R. A. sh. Duane, William 644, 771, 1168.
- Pauli, Heinrich. Theorie der Messungen mittels ungedämpfter elektrischer Schwingungen an zwei magnetisch gekoppelten Kreisen 1154.
- Dämpfungsmessungen mit ungedämpften elektrischen Schwingungen 1226.
- Dämpfungsmessung mit elektrischen Schwingungen 1851.
- , W. jr. Theoretische Bemerkungen über den Diamagnetismus einatomiger Gase 46.
- Quantentheorie und Magneton 257.
- Merkurperihelbewegung und Strahlenablenkung in Weyls Gravitationstheorie 601.
- Theorie der Gravitation und der Elektrizität von Weyl 661.
- , W. E. Quantitative Vorlesungsversuche 170, 289.
- Pauthenier. Rapport des retards absolus dans le phénomène de Kerr pour différentes longueurs d'onde 63.
- Méthode de charges instantanées et application au problème des retards absolus dans le phénomène de Kerr 583.
- , M. Rapport des retards absolus dans le sulfure de carbone pour des durées de charge croissantes 532.
- Payà, M. sh. Moles, E. 1342.
- Pealing, H. Reflection of the X-ray spectrum of palladium from fluorspar 1209.
- Pearson, E. S. Advance of Perihelion of a Planet 132.
- Pease, Robert N. Analysis of molecular volumes from the point of view of the Lewis-Langmuir theory of molecular structure 1181.
- Peaslee, W. D. A. Arcing Grounds on High-Tension Lines 636.
- Peddie, William. Fechner's Law and Self-Luminosity of the Eye 902.
- Pélabon, H. Pouvoir thermoélectrique des métaux purs 251.
- Pellegrini, N. Esperienze sulla fiamma cantante 727.
- Pellissier, P. sh. Sartory, A. 1024.
- Peperkorn. Die Erdanteune und ihre Anwendung bei den Funkstellen in Deutsch-Ostafrika 1007.
- Pérard, Albert. Méthode interférentielle pour la détermination des étalons en quartz 565.
- Percy, R. sh. Hagenbach, Aug. 1093.
- Perot, A. Sensation d'orientation dans l'audition naturelle 1135.
- Comparaison des longueurs d'onde d'une raie de bande du cyanogène dans la lumière du Soleil et dans celle d'une source terrestre 78.
- sh. Ferrié, G. 1057.
- Perrett, W. Photographs of Seven Vocal Notes 870.
- Resonance Theory of Hearing 1135.
- Perrier, Albert. Enveloppe répulsive des molécules 1085.
- et Mandrot, R. de. Elasticité du quartz cristallisé en fonction de la température 85.
- et Wolfers, F. Analyse thermique et transformations du quartz, du feret du nickel 96.
- Perrine, C. D. Effects of temperature on the forms of mirrors 465.
- Perron, Oskar. Irrationalszahlen 858.
- Perucca, Eligio. Elettrizzazione del mercurio detta per strofino 516, 1088, 1275.
- Pescara. Résultats des essais récents d'un hélicoptère 1040.
- Pession, G. Measurement of the Effective Height of Aerials 1058.
- Pestel sh. Menard, Maxime 1099.
- Petavel, J. E. Changes in Standard End Gauges 130.
- Standard Length Gauges 231.
- Comparison of British and German Volumetric Glassware 861.
- Peter, C. Uniformity in the Essentials of Perimetry 1071.
- Peters, C. G. sh. Meggers, W. F. 338.
- s. Souder, Wilmer D. 618.
- and Boyd, H. S. Calibration and Dimensional Changes of Precision Gage Blocks 175.
- — Testing of Plane surfaces by interference methods 766.
- and Cragoe, C. H. Thermal dilatation of glass at high temperatures 908.
- , L. Wärmentwicklung an Anode in Entladungsröhren 625.
- Petot, A. Chocs dans les engrenages de changement de vitesse des automobiles 929.

- Petrie, Telford sh. Stoney, Gerald 374.
 Petry, Robert L. sh. Morrison, Edwin 1213.
 Pettijohn, Earl sh. Cain, J. R. 382.
 Petzoldt, Joseph. Kausalität und Relativitätstheorie 7.
 — Mechanistische Naturauffassung und Relativitätstheorie 796.
 Pfaler, Ruth v. und Nikka, Maria. Dampfdichte von Gemischen aus Äthylalkohol und Äther, sowie aus Methylalkohol und Äther 725.
 Pfeiffer, Paul. Befruchtung der Chemie durch die Röntgenstrahlenphysik 315.
 Pfleiderer, O. Anwendung der elementaren Turbinentheorie auf die Berechnung der Windräder 1304.
 —, Georg. Messung der Wärme- und elektrischen Leitfähigkeit von Metallen mit einfachen Hilfsmitteln 590.
 Pflüger, A. Messung kleiner Winkeländerungen 595.
 Pflugk, A. v. und Rohr, M. v. Geschichte der Glasbrillen 129.
 Pfund, A. H. Extension of the Range of the McLeod Gauge 966.
 Philipp, K. sh. Rausch von Traubenberg, H. 1320.
 Philippon, M. Résistance électrique des cellules et des tissus 624.
 Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter 515, 1046, 1274, 1317.
 — Tätigkeit im Jahre 1920 1121.
 Picard, Émile. Détermination de l'axe de rotation et de la vitesse de rotation d'un corps solide 970.
 Piccard, A. Elastische isotherme und adiabatische Deformation 975.
 — Expérience de cours permettant de tracer directement une courbe de décomposition radioactive 74.
 — und Backhaus, K. Ein Dilatometer 958.
 — et Devaud, A. Coefficient d'aimantation de l'eau 202.
 — — Nouvelle Coefficient d'aimantation de l'eau 629.
 — et Frivold. Démonstration de courants d'induction produits sans électrodes dans un électrolyte 75.
 — et Stahel, E. Rapport de l'Uranium Y à l'Uranium X₁ 144.
 Pickering, Spencer 361.
 —, S. F. sh. Edwards, Junius David 138, 373.
 Pidgeon, H. A. sh. Davisson, C. 102.
 Piéron, H. Vice fondamental des unités photométriques et double processus de sensibilité lumineuse de la rétine 1292.
 Pietenpol, W. B. Expansion of Glass at High Temperatures 128.
 Pigeaud. Toegepaste aerodynamica 25.
 Pinkus, A. et Schulthess, M. de. Ionisation des gaz pendant les réactions chimiques 811.
 Piper, C. W. Subtractive or Additive Polarity for Single-Phase Units 894.
 Pistor. Fehler bei der subjektiven Refraktionsbestimmung mit Bi-Gläsern 1070.
 — Vollkorrektion hochgradig Kurzsichtiger 1293.
 Planck, Max. Entstehung und Entwicklung der Quantentheorie 79.
 — Entropie fester Körper bei tiefen Temperaturen 540.
 — Theorie der Wärmestrahlung 694.
 — Vorlesungen über Thermodynamik 706.
 Planiol, René sh. Abraham, Henri 1059.
 Plotnikow, Joh. Photochemische Gleichgewichte 121.
 — Modell eines Kippstatives für Balyröhren 596.
 — Einfluß der Temperatur auf die photochemischen Vorgänge 646.
 Pocklington, H. C. Standing Waves parallel to a Plane Beach 1260.
 Pöschl, Th. Spannungserhöhung durch kreisförmige Löcher in einem gezogenen Bleche 1079.
 — Verwendung von Spannungsfunktionen beim statischen Schalenproblem 1338.
 Pogány, B. Faradayeffekt nicht ferromagnetischer Metalle 776.
 Pohl, Robert. Theorie der zusätzlichen Verluste im Nutenkupfer von Wechselstrommaschinen 266.
 — Zusätzliche Verluste in massiven Bügeln 266.
 — Bestimmung der Statorreaktanz von Turbogeneratoren 1281.
 — sh. Gudden, B. 704, 901, 1368.
 Pohlhausen, E. Eigenschwingungen statisch-bestimmter Fachwerke 611.
 — Wärmeaustausch zwischen festen Körpern und Flüssigkeiten 908.
 Pol jun., Balth. van der. Propagation of electromagnetic waves round the earth 110, 329.
 — Theory of the Amplitude of Free and Forced Triode Vibrations 210, 329.
 — Discontinuities in the Magnetisation 459, 1052.
 — Systems with Propagated Coupling 1055.
 — Physische toepassing der triode 1279.
 Polack, A. Effets du chromatisme de l'œil dans la vision des couleurs complexes 1114.

- Polanyi, M. Problem der Reaktionsgeschwindigkeit 165.
- Theorie der Reaktionsgeschwindigkeit 165.
- Faserstruktur im Röntgenlichte 817.
- Adsorptionskatalyse 957.
- sh. Becker, K. 821.
- Pollard, Alan. Measurement of Single and Successive Short Time-Intervals 1255.
- Polvani, G. Saggio d'estensione della teoria cinetica del Boltzmann al caso di forze esterne dipendenti dalle velocità molecolari 65.
- Polya, G. Herleitung der Gaußschen Fehlerkurve 602.
- Pomp, A. sh. Treueheit, Leonh. 301.
- Poole, H. H. Use of Vector Methods in the Derivation of the Formulae used in Inductance and Capacity Measurements 328.
- Nature of the Electrical Conductivity of Glass 1093.
- J. H. J. Radium Content of the Rocks of the Loetschberg Tunnel 94.
- Photo-Electric Theory of Vision 783.
- Possibility of separating Mercury into its Isotopic Forms by Centrifuging 813.
- Connexion between the Magnetic State of Iron and its Photo-Electric Properties 1368.
- Popesco, Jean. Valeur de la tension superficielle du mercure dans des divers gaz 1031.
- Popoff, K. Eine Eigenschaft der ballistischen Kurve und ihre Anwendung auf die Integration der Bewegungsgleichungen 971.
- Porstmann, W. Aufbau und Zusammenschluß der Maßsysteme 1073.
- Porter, Alfred W. Specific Heat of Saturated Vapours and Entropy-Temperature Diagrams of Fluids 67.
- and Gibbs, Reginald E. Systems with Propagated Coupling 1055.
- Portevin, A. Emploi des refroidissements très lents pour l'étude micrographique des alliages et structure des aciers au tungstène 997.
- Résistance électrique des aciers au nickel 1001.
- et Chevenard, P. Dissolution retardée et précipitation prématurée du carbone de fer dans les aciers 1044.
- et Durand, Jean. Anomalie de dilatation des alliages or-cuivre 1214.
- Posejpal, V. Variation de la réfraction des gaz avec la pression, au-dessous d'une atmosphère 1162.
- Poske, F. Anschauliche und abstrakte Begriffsdefinitionen im physikalischen Unterricht 1186.
- Poulsen, A. Localisation of High-Resistance Breaks in Submarine Cables 211.
- Powers, W. F. and Hubbard, J. C. Use of Continuous Waves for the Measurement of Dielectric Constants of Liquids 570.
- Prandtl, L. Eindringungsfestigkeit plastischer Baustoffe 559.
- Motorloser Menschenflug und Schwingenflug 737.
- Einsichten in die Gesetze des Luftwiderstandes 924.
- Flugzeugschall 1343.
- , Wieselsberger, C. und Betz, A. Ergebnisse der Aerodynamischen Versuchsanstalt zu Göttingen 873.
- , Wilhelm. Absorptionsspektrum des Europiums 218.
- Absorptionsspektrum des Europiums und des Samariums 696.
- Pratolongo, U. Meccanica statistica 438.
- Predescu, Cr. Perfectionnement de la méthode des tubes capillaires 669.
- Prelinger, Heinrich. Beobachtung an Liesegangschen Ringen 304.
- Prescott, John. Torsion of Closed and Open Tubes 296, 798.
- Press, A. Triode Amplifications and Detector Sensitivity 210.
- Extension of Heaviside Principle to Operator Functions 999.
- Operators and Hysteresis Harmonics 1153.
- Pressfreund, Ernst sh. Kremann, R. 247.
- Preston, F. W. Visibility of the Landscape during Rain 268.
- , J. L. sh. Dellinger, J. H. 111.
- Preuss, E. Prüfung des Eisens durch Ätzverfahren und mit Hilfe des Mikroskopes 567.
- Preussler, H. Wärmeübergang bei Flüssigkeiten und Gasen als Funktion der Geschwindigkeit 1372.
- Prideaux, E. B. R. Name for the Positive Nucleus 505.
- Priest, Irwin G. Interferential dilatometer 357.
- Leucoscope and its application to pyrometry 415.
- Relations between the quality of color and the spectral distribution of light in the stimulus 425.
- Relation between the frequencies of complementary hues 426.
- Spectral distribution of energy required to evoke the gray sensation 902.
- Method of obtaining radiant energy having the visible spectral distribution of a complete radiator at very high temperatures 949.

- Priest, Irwin G., Gibson, K. S., McNicholas, H. J. Examination of the Munsell color system 538.
- , Meggers, W. F., Gibson, K. S., Tyndall, E. P. T. and McNicholas, H. J. Color and spectral composition of high-intensity searchlight arcs 280.
- Priestley, H. J. Relativity and Deviation of Spectral Lines 917.
- Prince, C. E. Wireless Telephony on Aeroplanes 53.
- Pringsheim, Peter. Polarisation und Intensität der Joddampf-Fluoreszenz 698.
- Einfluß erhöhter Temperatur auf das Fluoreszenz- und Absorptionsspektrum des Joddampfes 899.
- Pritschow, H. Helligkeit von Fernrohren 835.
- Fernrohre mit wechselbarer Vergrößerung 1011.
- Procopiu, St. Dichroïsme électrique des fumées et dichroïsme des réseaux de diffraction 532.
- Biréfringence magnétique des liqueurs mixtes et structure cristalline 1288.
- Proctor, C. A. sh. Ames jun., A. 1244.
- Pröll, A. Höhenrekorde 445.
- Verwendung und Prüfung neuartiger Werkstoffe für leichte Abschlußflächen 977.
- Druckmessungen am fliegenden Flugzeug 1266.
- Prud'homme, Maurice. Relations entre les températures absolues critique et d'ébullition 359.
- Relation entre les températures absolues, critique, d'ébullition et de fusion 359.
- Températures d'ébullition, températures et pressions critiques dans les séries homologues 592.
- Prytz, K. Ch. E. Guillaume 594.
- Det trillende Tøndebaand 735.
- Przibram, Karl. Vorsprung der negativen Entladung vor der positiven 151.
- Ladung der elektrischen Figuren 625.
- Photographische Wirkungen der Becquerelstrahlen 1820.
- Phosphoreszenz durch Becquerelstrahlen verfärbter Mineralien 1327.
- Pulfrich, C. Ein- und zweikreisiges Kristall-Goniometer 269.
- Pulvermacher, Otto. Zur Kenntnis wässriger Lösungen 18.
- Punga, Franklin und Ross, Hermann. Verdrehte Stäbe 1356.
- Pusep, Hugo F. Measuring device for thread gages 859.
- Puthomme, E. sh. Contremoulin, G. 576.
- Pye, D. R. sh. Tizard, H. T. 224, 480.

- Pyle, Lindley. Device Permitting the Application of a Current Pulse for a Pre-determined Number of Milliseconds 457.

Q.

- Quayle, Phil. P. sh. Miller, D. C. 16.
- Quervain, A. de. Jahresbericht des Schweizerischen Erdbendienstes 376.
- Quincke, G. Spaltung und Erwärmung von Metalldrähten und isolierenden Stäben durch elektrische Longitudinalschwingungen 235.

R.

- Rabel, Gabriele. Mach und die Realität der Außenwelt 10.
- Radel, Ernst. Einwirkung des Lichtes auf feuchtes Chlorgas 277.
- Raisch, E. sh. Knoblauch, Osc. 429.
- Raman, C. V. Experiments with Mechanically-Played Violins 141.
- Nature of Vowel Sounds 871.
- Colours of Breathed-on Plates 1287.
- Conical Refraction in Biaxial Crystals 1285.
- Radiant Spectrum 1360.
- and Banerji, Bhabonath. Kaufmann's Theory of the Impact of the Piano-forte Hammer 674.
- Colours of Mixed Plates 767.
- Ramsauer, C. Wirkungsquerschnitt der Gasmoleküle gegenüber langsamen Elektronen 221.
- Lichtelektrische Wirkung unterteilter Lichtquanten 901.
- sh. Lenard, P. 793.
- Ramsay, William 433.
- Ranc, Albert und Wurmser, René. Durch das Licht hervorgebrachte allotropische Umwandlungen 646.
- Rand, G. sh. Ferree, C. E. 1071.
- Randall, H. M., Colby, W. F. and Paton, R. F. Temperature Shift in Near Infrared Bands 469.
- , Merle sh. Lewis, Gilbert N. 1117.
- Rankine, A. O. Dimensions of Atoms 189.
- Viscosity and Molecular Dimensions of Gaseous Cyanogen 1200.
- Rao, K. Seshagiri. Magneto-Crystalline Properties of the Indian Braunites 207.
- Theory of Impact on Elastic Plates 1075.
- Raps, August 594, 1185.
- Rasch, Ewald F. W. Ursache der Wirksamkeit der Strahlungsdetektoren und des Elektronenrelais 688.
- Rasser, E. O. Farbensinn, Farbenblindheit, Farbenuntüchtigkeit 425.

- Rassow, E. und Velde, L. Rekristallisationsdiagramm des Kupfers 28.
 — sh. Ochohralski, J. 36.
 —, Hermann. Bestimmung von Schmelzpunkten und kritischen Temperaturen 477.
 Ratner, S. Pressure on the Poles of an Electric Arc 199.
 — Nature of Discharge of Electricity through rarefied Gases 394.
 Ratzersdorfer, J. Probleme der Flugzeugstatik 680.
 — Festigkeitsberechnung der Tragflächenholme 804.
 Rausch von Traubenberg, H. Reichweite von α -Strahlen in festen Körpern 520.
 — Bremsung von α -Strahlen durch Elemente und Verbindungen 1320.
 — und Philipp, K. Bestimmung der Reichweite von α -Strahlen in Flüssigkeiten und Gasen 1320.
 Rav, J. C. Kamesvara. Ripples of Finite Amplitude 1082.
 Raveau, C. Isothermes au voisinage de l'état critique. Détente adiabatique des fluides saturés 287.
 — Propriétés thermodynamiques des fluides au voisinage de l'état critique 288.
 — Solutions saturées de deux ou plusieurs corps 1342.
 Ravigneaux, Pol. Méthode graphique pour l'étude des trains épicycloïdaux 1185.
 Rawdon, Henry S. Intercrystalline brittleness of lead 386.
 — Use of ammonium persulphate for revealing the macrostructure of iron and steel 547.
 — Internal fractures in steel rails 801.
 —, Groesbeck, Edward C., Jordan, Louis. Electric-arc welding of steel 568.
 —, Jimeno-Gil, Emilio. Relation between the Brinell hardness and the grain size of annealed carbon steels 492.
 — and Lorentz, Marjorie G. Metallographic etching reagents 547.
 — and Scott, Howard. Microstructure of iron and mild steel at high temperatures 382.
 Rawson, E. Calibration bar for extensometers 613.
 Ray, Bidhubhusan. Free and Forced Convection from Heated Cylinders in Air 128.
 Rayleigh, Lord. Re-examination of the Light scattered by Gases in respect of Polarisation 340, 341.
 — Lumière diffusée par l'argon 767.
 — Young's Interference Experiment 895.
 Rayleigh, Lord. Double Refraction and Crystalline Structure of Silica Glass 1163.
 —, John William Strutt, Baron 1121.
 Reboul, G. Propriété des corps faiblement conducteurs de l'électricité 572, 1001.
 Rechenberg, C. v. Normaldampfdrucke 6.
 — Dührings Gesetz der druckgleichen Siedetemperaturen 854.
 — und Brauer, E. Fehlerquelle bei Siedepunktsbestimmungen unter vermindertem Druck 854.
 Regno, Washington Del. Variazioni residue della resistenza elettrica prodotte da processi termici negli acciai al nichel 686, 687.
 Rehmer, John sh. Witherbee, W. D. 213.
 Reich, H. Intensität der Hauptphase eines Bebens in ihrer Beziehung zur Tektonik 866.
 Reiche, Fritz. Theorie der Rotationspektren 769.
 Reichenbach, Hans. Physikalische Voraussetzungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung 9, 601.
 — Relativitätstheorie und Erkenntnis apriori 556.
 — Einsteinsche Bewegungslehre 1189.
 Reichenbächer, Ernst. Das kugelsymmetrische Gravitationsfeld in einer elektrizitätsfreien Welt 718.
 — Schwere und Trägheit 861.
 — Nichtintegrität der Streckenübertragung und die Weltfunktion in der Weylschen verallgemeinerten Relativitätstheorie 862.
 — Feldgleichungen der Gravitation und der Elektrizität innerhalb der Materie 862.
 — Inwiefern läßt sich die moderne Gravitationstheorie ohne die Relativität begründen? 1333.
 Reichenheim, O. sh. Wagner, K. W. 331.
 Reichinstein, D. Elektrolytischer Stromverstärkungseffekt 1146.
 Reiff, Hermann J. Einfacher Polarisationsapparat und seine Anwendung durch den Optiker 1326.
 Reiher, H. sh. Knoblauch, Osc. 429.
 Reinheimer, S. Bestimmung numerischer Aperturen an Dünnschliffen zu diagnostischen Zwecken 1239.
 Reinkober, O. Temperaturabhängigkeit ultraroter Eigenfrequenzen von Ammoniumsalzen 416.
 — Ultrarote Absorptionsspektren fester Substanzen in dünnen Schichten 950.

- Reis, A. Chemische Deutung der Kristallgitter 94.
 — Identifizierung der Träger von Emissions-Bandenspektren 272.
- Reiseger, J. H. sh. Elias, G. J. 707.
- Reismann, B. Experimentelle Behandlung des Jouleschen Gesetzes 714.
- Reiss, W. Richtwirkung von geknickten Marconi-Antennen 1007.
- Reithoffer, Max. Anordnungen für Erdstromlöschspulen 892.
- Remington, A. A. Principles of limit gauging 915.
- Remy, E. Die neue Atomlehre und ihre Beziehungen zum Weltall 1205.
- Rengade, Étienne et Desvignes, Edmond. Dispositif pour les essais de dureté des matériaux réfractaires à haute température 1130.
- Renz, Carl. Photochemie der Bleiverbindungen 901.
- Rescher, O. sh. Suter, H. 593.
- Respondek. Zwischenverstärker 1231.
- Rettig, F. Medizinische Lichtdosierung 409.
- Reuss, V. sh. Grube, G. 509.
- Reynecker, Fred H. Verband tusschen motorsterkte, snelheid en gewicht van vliegtuigen 445.
- Rheden, J. Kupplung für Fernrohr-Triebwerke mit unmittelbarem elektromotorischen Antrieb 638.
- Rhodin, John G. A. Aluminium and its Alloys in Engineering 1272.
- Riabouchinski, D. P. Influence du vent sur le repérage par le son 19.
 — Appareils à calcul pour stations de repérage par le son 19.
 — Théorie des fusées 23.
 — Considérations sur les hélices 24.
 — Mouvement initial d'un liquide en contact avec un obstacle à arêtes vives 980.
- Riach, M. A. S. Theory of the screw propeller 184.
 — Soaring flight 680.
 — The helicopter flying machine 875.
- Ribaud, G. Absorption de la lumière par les gaz 843.
 — Grandes régions continues d'absorption de la lumière 844.
- Ricardo, H. R. Lines of development in aircraft engines 480.
 — Sources of development in aircraft engines 480.
- Richards, Theodore William 713.
 — Nobel Lecture on Atomic Weights 738.
 — and Carver, Emmet K. Capillary rise method of determining surface tension, with data for water, benzene, toluene, chloroform, carbon, tetrachloride, ether and dimethyl aniline 868.
- Richards, Theodore William and Hall, Norris F. Melting points and thermoelectric behavior of lead isotopes 69.
 — and Krepelka, Henry. Atomic weight of aluminum 240.
 — and Rowe, Allan Winter. Heats of dilution and specific heats of dilute solutions of nitric acid and of hydroxides and chlorides and nitrates of lithium, sodium, potassium, and caesium 789.
 — and Tamaru, Setsuro. Calorimetric method for standardizing thermometers by electrical energy 541.
- Richart, F. E. sh. Slater, W. A. 560.
- Richarz, Franz 361.
- Richmond, H. W. sh. Fowler, R. H. 734.
- Richter, Rudolf. Trennung der Verluste bei Induktionsmotoren mit Schleifringanker 408.
 — Schaltung von Regelungswiderständen 741.
 — Schaltung bei Stufentransformatoren 947.
- Richtera, L. Kinematographische Darstellung theoretischer Vorstellungen 715.
- Richtmyer, F. K. Mass-absorption Coefficients as a Function of Wave-length above and below the K X-Ray Limit of the Absorber 644.
 — Evidence Regarding the So-called "J" Radiation in the Characteristic X-ray Spectra of the Elements 772.
 — Laws of absorption of X-rays 1242.
 — and Crittenden, E. C. Precision of photometric measurements 279.
- Rideal, Eric K. Velocity of Unimolecular Reactions 283.
- Rie, Ernst. Verdampfung und Stabilisierung kleiner Quecksilberkugeln 353.
 — Oberflächenspannung und Aggregatzustandsänderungen 1374.
 — sh. Hauser, Ernst 911.
- Riebl, Richard sh. Kremann, Robert 391.
- Rieder, Guido. Herstellung von Maßstäben und Teilungen 596.
- Riehl, A. Helmholtz als Erkenntnistheoretiker 1185.
- Riehm, W. Temperaturmessungen an Kolben von Ölmaschinen 1376.
- Riesenfeld, E. H. und Feld, H. Löslichkeit von Calciumsulfid bei Gegenwart von Schwefelwasserstoff 869.
 — Strömungsmesser für Gase 1187.
- Righi, Augusto 594.
 — Esperienza di Michelson e la sua interpretazione 767.
- Rihl, W. Neue Forschungen über den Atomkern 1344.

- Rijkens, R. G. Das entoptische Bild und die stenopäische Brille bei Hornhauttrübungen 1071.
- Rinne, Friedrich. Röntgenstrahlen und Kristallographie 508.
- Grundzüge des feinbaulichen Wesens der Kristalle 615, 933.
- Stellung der Kristalle in der Reihe der Feinbautypen 1208.
- Chemische Wirkungen an Kristallen 1210.
- und Anders, W. Ätz- und Lösungserscheinungen sowie Lauediagramme am Phosgenit 1269.
- Ripke-Kühn, Leonore. Kant contra Einstein 557.
- Ritchie, L. M. sh. Holler, H. D. 317, 1091.
- sh. Vinal, G. W. 196.
- Ritter, Adolf. Aufstellung von empirischen Formeln mittels Fluchtlinientafeln 967.
- , Max. Effekt des elektrischen Feldes, Druckverschiebung und Verbreiterung von Serienlinien 217.
- , Paul. Fließen von Metalldrähten unter dauernder Belastung 366.
- Rittershausen, Fr. Stahle für die chemische Industrie 1271.
- Ritz, W. 857.
- Riwin, Miss Rassa. Photographic Extinction-Measurements of liquid crystals 586.
- Rixon, Frederick William sh. Davis, Oliver C. M. 1309.
- Robb, A. A. Construction of a Magnetic Shell Equivalent to a Given Electric Current 752.
- Robert, H. Hilfsapparat für Mikroskope 1113.
- Roberts, H. S. and Hostetter, J. O. Manufacture and uses of rolled optical glass 1101.
- , T. K. sh. Laby, T. H. 588.
- Robertson, John K. Electrodeless Discharge in Sodium Vapour 954.
- Robin, Ch. Essais en vol et lois de l'aérodynamique 239.
- Rodés, L. Relation of the Doppler effect to Kirchhoff's law 464.
- Roe, A. C. Connecting Three-Phase Induction Motors 894.
- Reconnecting Two-Phase Induction Motors 894.
- Röntgen, W. C., zum Teil in Gemeinschaft mit Joffé, A. Elektrizitätsleitung in einigen Kristallen und Einfluß einer Bestrahlung darauf 699.
- Roeser, Harry M. Adjustment of parabolic and linear curves to observations taken at equal intervals of the independent variable 226.
- Roeser, Harry M. Calculation of the constants of Planck's radiation equation 466.
- Roeterink, F. M. Untersuchung des Nutenfeldes einer unbelasteten elektrischen Maschine 761.
- Röver, Fritz. Physikalische und biologische Grundlagen der Diathermie 762.
- Rogers, F. J. Lecture Room Wall Charts 1249.
- , Harriet sh. Kopkins, A. J. 565.
- , T. H. sh. Frazer, J. C. W. 126.
- Rogestvensky, D. Doublets in Spectral Series 1108.
- Rogowski, W. Schiefer Austritt von Induktionslinien aus Eisen 105.
- Verbesserung d. Kathodenstrahl-Oszillographen 453.
- Frequenzsprünge des Zwischenkreislöhrensenders bei primärer Gitterkopplung 1354.
- Zwischenkreislöhrensender bei sekundärer Gitterkopplung 1354.
- Zwischenkreislöhrensender bei beliebiger Mischung primärer und sekundärer Gitterkopplung 1354.
- und Glage, G. Kathodenstrahl-Oszillograph 453.
- Rohr, M. von. Geschichte der Brille 169, 482.
- Strahlenbegrenzung 214, 1060.
- Die binokularen Instrumente 637.
- Neuerungen auf d. Gebiete der Brillengläser 1068, 1370.
- Akkommodation von Brillenträgern 1116.
- Entwicklung des symmetrischen Objektivs mit Mittelblende aus gleichen und ähnlichen Teilen bis zur Ausbildung der Aplanate 1236.
- sh. Pflugk, A. v. 129.
- Rohrbach, Adolf K. Beziehungen zwischen der Betriebssicherheit der Flugzeuge und der Bauart ihrer Kraftanlagen 874.
- Rolfe, B. T. Influence of antimony and arsenic upon admiralty gun-metal 367.
- Rona, Elisabeth. Diffusionsgröße und Ionenbeweglichkeit d. Kobalt- u. Nickelions 495.
- Róna, S. Temperaturänderung adiabatisch auf- und absteigender Luft 472.
- Rosa, Prof. E. B. 1121.
- Rose, H. Abhängigkeit der Absorption und Lichtbrechung des Zinnober von der Temperatur 1359.
- Rosenberg, H. Sternphotometrie mit Photozelle und Verstärkerröhre 1171.
- sh. Meyer, Edgar 406.
- Rosenbohm, Ernst sh. Lifschitz, J. 951.

- Rosenbusch, H. Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine 1112.
- Rosenhain, Walter. Hardness of Solid Solutions 236.
- and Hanson, D. Intercrystalline fracture in mild steel 192.
- Roshdestwenski. Serienspektren wasserstoffähnlicher Elemente 1862.
- Rosin, P. Grundlagen der Wärmeverluste metallurgischer Öfen 428.
- Ross, Frank F. Photographic photometry and the Purkinje effect 163.
- Image contraction and distortion on photographic plates 164.
- Relation between photographic density, light intensity, and exposure time 351.
- Photographic sharpness and resolving power 781.
- Mutual action of adjacent photographic images 1243.
- , Hermann sh. Punga, Franklin 1356.
- Rosseland, S. sh. Klein, O. 573.
- Rota, Augusto. Peso della cellula in relazione alle dimensioni ed alle caratteristiche di robustezza dell'elivolo 736.
- Roth, Arnold. Schutz gegen Erdschlüsse 1009.
- , Hans Erich. Bestimmung der Absorption von Radiumemanation durch Kokosnußkohle 496.
- , W. Optische Grundlage der Refraktometrie u. Konstruktionen von Refraktometern 58.
- Rothé. Radiogoniométrie et influences atmosphériques 1058.
- Rothe, Rudolf. Verfahren und Aufgaben aus der praktischen Mathematik 226.
- Rother, Franz. Technik der Kathodenzerstäubung 1123.
- sh. Lilienfeld, J. E. 44.
- Rouch, J. Note sur le mistral 441.
- Rougier, G. sh. Danjon, A. 339.
- , Louis. Matérialisation de l'énergie 1332.
- Rowe, Allan Winter sh. Richards, Theodore W. 789.
- Rowell, H. S. Theorem on the Double Pendulum 1195.
- sh. Hartridge, H. 1342.
- Rubens, H. Energieverteilung der langwelligen Strahlung des Auerbrenners und der Quecksilberlampe sowie Rotationsspektrum des Wasserdampfes 273.
- Gittermessungen im langwelligen Spektrum 273.
- Anwendung des Satzes von der relativen Bewegung auf die Geschößbewegung 491.
- sh. Liebisch, Th. 529.
- und — Optische Eigenschaften einiger Kristalle im langwelligen Spektrum 339.
- Rubinowicz, A. Polarisation der Bohrschen Strahlung 662.
- Lösungen gemischter Randwertprobleme bei hyperbolischen Differentialgleichungen zweiter Ordnung 914.
- Intensitätsdissymmetrie beim Stark-effekt der Balmerlinien 1367.
- Theorie der Radiometerwirkung 1372.
- Rubner, M. Arbeit und Wärme 1021.
- Rudeloff. Versuche mit gerade und schräg dublierten Ballonstoffen 439.
- Reibung von Riemenleder auf gußeisernen Riemenscheiben 501.
- Ausnutzung der Festigkeit der Riemenstoffe 1257.
- Ruderer, Helmut sh. Kremann, Robert 40.
- Rücker, W. Verhältnis der beiden spezifischen Wärmen von Wasserstoff 1117.
- Rüdenberg, Reinhold. Fremd- und Selbsterregung von magnetisch gesättigten Gleichstromkreisen 159, 265.
- Räumlicher Verlauf von Erdschlußströmen 1157.
- Rühl, Dietrich. Ermittlung ebener Verschiebungs- und Spannungszustände 793.
- Rülf, B. Gestalt und Größe der Welt nach Einstein 364.
- Rümelin, Theodor 546.
- Ruer, Rudolf. Zur Kenntnis der Eisen-Kohlenstofflegierungen 1140.
- Rüther, R. Systematik und Synthese der Elemente 26.
- Rüttenauer, A. Umladung von Kanalstrahlen 749.
- Potentialregler für Durchströmungsversuche im Vakuum 827.
- sh. Koenigsberger, J. 830.
- Ruff, Otto und Mugdan, Susanne. Dampfdruck bei hohen Temperaturen und Dampfdrucke der Alkalihalogenide 1183.
- und Schmidt, Paul. Dampfdrucke der Oxyde des Siliciums, Aluminiums, Calciums und Magnesiums 1183.
- Rumpff, Hans. Die wissenschaftliche Photographie als experimentelle Grundlage des Maschinenbaues 230.
- Runge, C. Praxis der Gleichungen 859.
- , Iris. Diffusionsgeschwindigkeit von Kohlenstoff in Eisen 564.
- Ruß. Regeln über die Richtungen elektrischer Ströme und Kraftlinien 715.
- Russ, E. Fr. Elektrischer Lichtbogenofen 288, 360.
- Russell, A. S. Structure of the Atom 447.
- , H. N. Verification of Einstein Theory of Relativity from the Eclipse Photographs 487.
- Radiation pressure and celestial motions 675.

- Rutherford, Sir Ernest. Constitution of matter and evolution of the elements 566.
- Mass of the Long-range Particles from Thorium C 812.
 - Collision of α particles with Hydrogen Atoms 877.
 - Stability of atoms 1204.
 - Nuclear Constitution of Atoms 1205.
 - and Chadwick, J. Disintegration of Elements by α -Particles 566.
- Ryan, Harris J. Insulator Progress During 1920 331.
- Ryschkewitsch, Eugen. Verflüssigung des Kohlenstoffs 478, 1295.
- Rzewuski, A. Mittel, um Röntgenröhren auf beliebige Härtegrade einzustellen 1278.

S.

- Sabine, Paul E. Absorption of sound by rigid walls 375.
- Transmission and Absorption of Sound by a Porous Material 780.
 - Effect of Humidity on Sound Absorption by Plaster Walls 780.
- Saegusa, Hikoo. Propagation of Electromagnetic Waves along Wire 48.
- Sparking Discharge through the Surface of Dielectrics 744.
 - sh. Tsutsumi, Hideo 149.
- Sängewald, Rudolf. Errechnung von Geschößflugbahnen 1306.
- Sagnac, G. Les deux mécaniques simultanées et leurs liaisons réelles 597.
- Saha, Megh Nad. Secondary Spectrum of Hydrogen 116.
- Ionization in the Solar Chromosphere 255, 574.
 - Elements in the Sun 349.
 - Temperature Radiation of Gases 949.
 - Physical Theory of Stellar Spectra 956.
 - Theorie der physikalischen Erscheinungen bei hohen Temperaturen mit Anwendungen auf die Astrophysik 1241.
- Saitô, Seizô. State of Carbide in Carbon Steels Quenched and Tempered 33.
- Saturation Value of Magnetisation of Cementite 262.
 - sh. Honda, Kôtarô 398.
- Sakai, Sukéaki sh. Iokibé, Kei 974, 1299.
- Salmon, C. S. sh. McBain, James W. 507.
- sh. Darke, W. F. 1215.
- Salomonson, J. K. A. Wertheim. Limit of Sensitiveness of the String-galvanometer 390.
- Mechanism of the Automatic Current Interrupter 1817.

- Salpeter, Jakob. Erklärung der Zweiwelligkeit von Schwingungen in gekoppelten Kreisen 49.
- Wärmeausdehnung von Manteldrâhten 68.
 - Theorie der Härtung und Entspannung von Glas 181.
- Sampson, R. A. Relativity and Reality 131.
- Bearing of Rotation on Relativity 132.
 - Validity of the Principles of Relativity and Equivalence 436.
 - Clock Errors and Wireless Time Signals 443.
- Samuels, M. M. Rating and Reliability of Electrical Apparatus Increasing 331.
- Sander, Wilhelm sh. Arnold, Hans 514.
- Sandoz, Maurice sh. Kehrmann, F. 586.
- Sanford, Fernando. Is the Einstein radiation factor h a constant? 8.
- Diurnal Variations in Terrestrial Magnetism and in the Electrical Potential of the Earth 758.
 - , Raymond L. Uniformity of bars for magnetic standards 461.
 - Testing of magnetic compasses 462.
 - sh. Burrows, Charles W. 626.
 - and Cheney, W. L. Variation of residual induction and coercive force with magnetizing force 460.
 - and Kouwenhoven, Wm. B. Location of flaws in rifle-barrel steel by magnetic analysis 461.
- Sankey, H. Riall. Wireless direction finders 1280.
- Sartory, A., Scheffler, L., Pellissier, P. et Vaucher, O. Procédé d'évaporation, de concentration et de dessiccation de toutes substances organiques ou minérales 1024.
- Sarver, Landon A. sh. Bingham, Eugene C. 606.
- Sasaki, Shigeki. Oscillations of Water in Circular-Sectorial and Ring-Sectorial Vessels 136.
- Oscillations of water in an Equilateral Triangular Vessel 136.
- Sass, Fr. Berechnung kritischer Torsions-Drehzahlen 238.
- Saunders, F. A. Revision of the series in the spectrum of Barium 115.
- Series in the spectra of the elements 530.
 - Series in the spectrum of calcium 840.
 - , V. T. Mechanics of Solidity 365.
- Sauzin, M. Propagation dans l'eau d'oscillations électriques entretenues, et constante diélectrique de l'eau 252.
- Savage, Arthur. Memorial Tributes to Sir Norman Lockyer 73.

- Sawyer, R. A. Vacuum hot-spark spectrum of zinc in the extreme ultra-violet region 643.
- sh. Millikan, R. A. 897.
- Saxén, Bruno. Studie över Kanalstrålnas Dopplereffekt 830.
- Undersökningar över långsamma kanalstrålar 831.
- Sázavský, V. Kolorimetrisches Maßsystem für die Zuckerindustrie 1011.
- Sborgi, Umberto e Donati, Angelo. Potenziale dei metalli 1089.
- Scadock, Hermann. Auswuchten und Auswuchmaschine 928.
- Schachenmeier, R. Folgerung aus den elektromagnetischen Grundgleichungen im Gravitationsfeld 79.
- Schack, Alfred. Energiesätze und kosmogonischer Prozeß 551.
- Schad, L. W. sh. Merica, P. D. 430.
- and Hidnert, Peter. Thermal expansion of molybdenum 357.
- Schaefer, Clemens. Theoretische Physik 588.
- , Karl L. Schwingungszahlgengesetz der Galtonpfeife bei konstantem und mittelstarkem Anblasedruck 375.
- und Gruschke, Georg. Elektroakustischer Apparat zur Hörschärfemessung 375.
- , Otto. Konsonanzhypothese 307.
- Schär, Alfred. Tonhöhenbewegung in der Sprache der Taubstummen 1134.
- Schaffers, V. Sound of Distant Gunfire 1039.
- Schaltenbrand, Georg. Darstellung des periodischen Systems der Elemente durch eine räumliche Spirale 144.
- Gliederung des periodischen Systems der Elemente 378.
- Schames, Léon. Lösung des Problems der Zustandsgleichung 286.
- Schanz, Fritz. Gehalt des Lichts an Ultraviolett 119.
- Biologische Wirkungen des Lichtes und photochemische Vorgänge in der Photographie 705.
- Ultraviolett im Tageslicht und im Licht künstlicher Lichtquellen 952.
- Schaum, Karl und Lang, Hermann. Farbe von Photochlorid und kolloidem Silber 983.
- Scheel, Karl. Wärmeausdehnung einiger Stoffe 652.
- Scheffler, L. sh. Sartory, A. 1024.
- Scheibe, Günter. Einfaches Spektrometer 290.
- Schering, Helmuth. Photometer zur Messung schwächster Beleuchtungsstärken, insbesondere Sternphotometrie 587.
- Photometer hoher Empfindlichkeit 1292.
- sh. Gehlhoff, G. 280.
- Scheringa, K. Adsorptionsvermögen verschiedener Kohlen 306.
- Scherrer, P. Innere Struktur und Größe von Kolloidteilchen 147.
- Scheuermann, A. sh. Lorenz, Richard 1145.
- Schibbe, Gustav sh. Tubandt, C. 1092.
- Schidlof, A. Emploi de la machine d'Atwood pour la démonstration expérimentale des principes de la dynamique 859.
- Schiller, K. Registriervorrichtung für das Zöllnersche Photometer 1292.
- , Ludwig. Rauigkeit und kritische Zahl 303.
- Bestimmung der absoluten Zähigkeit mit dem Gümbelschen Zähigkeitsmesser 563.
- Schimank, Hans. Gespräch über die Einsteinsche Theorie 131.
- Gespräch über die Atomtheorie 1136.
- Schleede, Arthur sh. Tiede, Erich 62, 72.
- Schlesinger, Georg und Simon, Eugen. Untersuchung von Bohrölen 501.
- , Ludwig. Raum, Zeit und Relativitätstheorie 7.
- Schlink, Frederick J. Variance of measuring instruments and its relation to accuracy and sensitivity 550.
- Schlötter, Max. Vernicklung und Verkobaltung 518.
- Schlumberger, C. Prospection Electrique du Sous-Sol 1343.
- Schmauss, A. Randbemerkungen 1359.
- Schmid, Erich. Brownsche Bewegung in Gasen 667, 863.
- Zur Frage des elektrischen Elementarquantums 876.
- Präzision der Fall- und Steigversuche 1128.
- , Rudolf. Das Atom — ein räumliches Planetensystem 1808.
- Schmidt, Ad. Kritik und Praxis der Variationsbeobachtungen 37.
- Verwendung von Stundenmitteln 291.
- Bestimmung der erdmagnetischen Aktivität 397.
- Erdmagnetische Säkularvariation 630.
- Zahlenmäßige Darstellung der musikalischen Intervalle 870.
- Erdmagnetische Elemente an deutschen Hochschulorten 1005.
- , Ferdinand. Erdalkalisauerstoffphosphore 118.
- Dielektrizitätskonstanten der Phosphore und absolute Wellenlängen ihrer Dauererregungsverteilungen 899.
- , Georg. Dem Gedächtnis von August Raps 594.

- Schmidt, Gerhard C. Lumineszenz von festen Lösungen 1017.
- , Harry. Das Weltbild der Relativitätstheorie 131.
- , Karl. Hochfrequenzmaschinen der Induktortype 265.
- , Maschinen für drahtlose Telegraphie 1008, 1230.
- , Paul sh. Ruff, Otto 1183.
- , Walter sh. Maurer, Eduard 995.
- , W. Einfaches Meßverfahren für Drehmomente 734.
- , Wilhelm. Aufzeichnen rascher Luftdruckwellen durch Aneroidbarographen 73.
- , W. J. Polarisationsmikroskop und seine Anwendung 1014.
- Schmitt, Paul sh. Stobbe, Hans 121.
- Schneider, Adolf. Ausflußkoeffizienten von Poncelet-Öffnungen 924.
- , K. Geschichtliche Entwicklung der experimentellen Ermittlung von Trägheitsmomenten nach der Schwingungsmethode 1185.
- , R. F. sh. Braley, S. A. 823.
- , W. sh. Bauer, O. 799.
- Schön, L. Höchststromschalter für Straßenbahnen 635.
- Schoenflies, A. Relativität für die Schule 546.
- Schofielf, F. H. sh. Griffiths, Ezer 1183.
- Schoklitsch, Armin. Bewegungsweise des Wassers in offenen Gerinnen 867.
- Schott, G. A. Scattering of X- and γ -Rays by Rings of Electrons 737.
- Schottky, W. Dynamisches Quantengewicht, Nernstsches Theorem und Gibbssches Paradoxon 487.
- , Rückkopplung bei Anodenschutznetzen 521.
- , Das Kausalproblem der Quantentheorie als eine Grundfrage der modernen Naturforschung überhaupt 1028.
- , Thermodynamik der seltenen Zustände im Dampfraum 1371.
- Schoucroun, Fortunée. Colloides stables et instables 138.
- Schrader, Fritz sh. Koch, Peter Paul 1327.
- Schreber, K. Wärmepumpe 588, 648.
- , Drosselwirkung und Zustandsgleichung 710.
- , Messung zeitlich veränderlicher Geschwindigkeiten von Gasströmen 1082.
- , Genauigkeit der Zustandsbeobachtungen und Berechnung der Umkehrpunkte der Drosselerscheinung 1180.
- Schreiber. Glättung von Kurven 1025.
- , Paul. Erdstrahlung, Luftstrahlung und Sonnenstrahlung 343.
- Schreus. Automatische Regulierung von Röntgenröhren 45.
- , Automatisches Ionometer 835.
- , H. Th. Ladungsverteilung über der Röntgenröhre 891.
- Schröder, E. Grundlagen der Farbenphotographie 647.
- , R. P. Normung der Mikrometer 130.
- Schrödinger, Erwin. Theorie der Farbenmetrik im Tagessehen 122.
- , Deutung des Terms der scharfen Nebenserien 841.
- , Isotopie u. Gibbssches Paradoxon 1345.
- Schrön, H. Vergleich der Umlauf-Flugmotoren erster und zweiter Art 377.
- Schrutka, Lothar. Elemente der höheren Mathematik 1025.
- Schüler, Hermann. Potentialgefälle an Elektroden in Gasentladungsröhren 1049.
- , L. Pendelgleichrichter 946.
- Schulte, E. sh. Thiel, A. 910.
- , Josef. Einfluß des Cers auf die Eigenschaften des Aluminiums 881.
- Schulthess, M. de sh. Pinkus, A. 811.
- Schulz, E. H. Gußzinklegierungen 802.
- , Hans. Das Sehen 64.
- , Helligkeit und Helligkeitsempfindung 281.
- , Leistung der Ferngläser bei Dunkelheit 524.
- , Bestimmung der Spannungen in beanspruchten Körpern mit Hilfe polarisierten Lichtes 639.
- , Entwicklungsgeschichte der Refraktometer 693.
- , Realität und Anwendungsmöglichkeiten der Gesetze der Farbenlehre 706.
- , Theorie der Polarisationsprismen 767, 896.
- , sh. Berndt, G. 964.
- , Karl. Ultraviolettes Absorptionsspektrum des dampfförmigen Benzols 117.
- Schulze, Alfred. Friedrich Dolezalek 545.
- , Theorie der Volumdilatation bei konzentrierten Lösungen 932, 1084.
- , Löslichkeit der Radiumemanation in organischen Flüssigkeiten 1034.
- , Abweichungen von den Gasgesetzen beim Schwefelkohlenstoff 1328.
- , sh. Dolezalek, F. 1201.
- , F. A. Franz Richarz 361.
- , Emil. Apparat zur Darstellung des Carnotschen Kreisprozesses 1188.
- Schumann, Robert. Einrichtung für Mikrophotographien von Glyphen auf Wachswalzen 871.
- Schuster, Arthur. Quantum Theory and Homogeneous Vibrations 1028.
- , John William Strutt, Baron Rayleigh 1121.

- Schwaiger, A. Theorie der Hochspannungsisolatoren 55.
 — Theoretisches zur elektrischen Festigkeitsuntersuchung 409.
 — Elektrische Isoliermaterialien 1157.
 — Graphische Berechnung elektrischer Leitungsnetze 1281.
- Schwarz, M. v. Risse in gezogenen Messinghülsen 315.
 — Gelenkmikroskop für Laboratorium und Werkstatt 3.
 — Strukturen von Chromnickelheizdrähten 513.
 — sh Oebekke, K. 316.
 —, Robert. Chemie der anorganischen Komplexverbindungen 28.
- Schwarzschild, Karl 1297.
- Schwedhelm, H. Zähigkeit von Ölen als Funktion der Temperatur 370.
- Schweidler, E. Aufrechterhaltung der negativen Erdladung 199.
 — Gleichgewicht zwischen ionenerzeugenden und ionenvernichtenden Vorgängen in der Atmosphäre 1148.
- Schwerdt, H. G. Bewegungsparadoxon bei Kinaufnahmen 548.
 — Ausgleichungsverfahren für parabolische Funktionen zweiten und dritten Grades 981.
 — Kinematographische Aufnahmen rotierender Maschinenteile 1124.
 — Bewegungsorientierungen im Film 1248.
 — und Loebe, W. W. Fluchtlinien tafel zur Reduktion eines Gasvolumens 4.
 — — Nomographische Tafel zur Luftdruckreduktion 966.
- Schweydar, W. Photographisch registrierende Eötvössche Torsionswaage 1253.
- Scotfield, G. G. sh Slater, W. A. 560.
- Scott, Howard. Effect of rate of temperature change on the transformations in an alloy steel 384.
 — Critical ranges of some nickel steels 384.
 — Relation of the high-temperature treatment of high-speed steel to secondary hardening and red hardness 510.
 — sh. Merica, P. D. 387.
 — sh. Nussbaum, C. 754.
 — sh. Rawdon, Henry S. 382.
 — and Freeman jr., J. R. Modified Rosenhain furnace for thermal analysis 363.
 —, Movius, H. Gretchen. Thermal and physical changes accompanying the heating of hardened carbon steels 511.
 —, M. sh. Orndorff, W. R. 1064.
- Scripture, E. W. Nature of Vowel Sounds 870, 871.
- Searle, G. F. C. Bifilar method of measuring the rigidity of wires 3.
- Searle, G. F. C. Experiments with a plane diffraction grating 271.
- Seare, V. B. sh. Lovelace, B. F. 496.
- See, T. J. J. New Theory of the Aether 1038.
- Seefehlner, E. Rechentafel zur Ermittlung von Spannung und Durchhang einer Freileitung 4.
- Seeliger, H. Fehler in den Jacobischen Vorlesungen über Dynamik 20.
 —, R. Absorption von Gasen durch feste Körper 497.
 — Theorie der Intensitätsverteilung in Linienpektren 641.
 — Leuchtdauer der Atome 720.
 — Ionisation der Gase 1049.
 —, Henning, F. und Mises, R. v. Aufgaben aus der theoretischen Physik 857.
 — und Thaer, D. Bogen- und Funkenspektren der Alkalien, Erdalkalien und Erden 1363.
- Seemann, H. sh. Küpferle, L. 410, 834.
- Segrè, Marco. Tormenti vibratori nei motori aeronautici ed un metodo per misurarli 807.
- Seiler, Eleanor Frances. Color-sensitiveness of photo-electric cells 900.
- Seitz, W. Wirkungsgrad verschiedener Sende- und Schaltungsmethoden 110.
 — Wärmeausdehnung und Kompressibilität von Flüssigkeiten bei tiefen Temperaturen 851.
- Sekera, F. Bildung und Zerstörung kolloider Dispersion durch Radiumstrahlung 380.
- Sellerio, A. Rifrazione nei mezzi in moto in relazione all'esperienza di Michelson e Morley 214.
 — sh. La Rosa 153.
- Selve, Walther v. Nickel 244.
- Sen, Nikhilranjan. Type of Vibration of an Elastic Spherical Shell 1132.
- Serini, Rocco. Deviazione dei raggi luminosi in un campo elettrico e magnetico uniforme, secondo la teoria di Einstein 133.
 — Teoria del condensatore elettrico a piatti circolari 744.
- Serville, R. Résistance tangentielle et radiale d'un fluide sur un corps qui tourne 1258.
- Sessinghaus, J. Spannungs-Meßstange für Hängeisolatoren 523.
- Sethi, Nihal Karan. Theory of Powell's bands and group-velocity in dispersive media 886.
 — Talbot's Bands and the Colour-Sequence in the Spectrum 1237.
- Shackelford, B. E. sh. Millikan, R. A. 323.
- Shaver, W. W. sh. McLennan, J. C. 373.

- Shaw, J. B. Enamels for sheet iron and steel 193.
- , Napier. Absolute Temperatures in Meteorological Publications 904.
- Shaxby, J. H. Vapour Pressures and Isothermals of Vapours 853.
- Sheard, Charles sh. Blake, F. C. 108.
- Shellohear, K. E. sh. de Burgh Daly, J. 317.
- Shelton, G. R. sh. Washburn, E. W. 726.
- Shenstone, Allen G. Effect of an Electric Current on the Photo-Electric Effect 1111.
- Sheppard, S. E. and Elliott, Felix A. Photometric methods and apparatus for the study of colloids 860.
- and Sweet, S. S. Elastic properties of gelatin jellies 869.
- , W. F. Reduction of Error by Linear Compounding 436.
- Sherman, G. W. sh. Ferry, E. S. 433.
- Shimizu, Takeo. Branched α -Ray Tracks 1321.
- Shoemaker, M. P. sh. McKelvy, E. C. 195.
- Shorthose, D. N. sh. Jenkin, C. Frewen 1245.
- Shrader, J. E. Braun Electrostatic Voltmeter 449.
- Conductivity of Insulating Materials Near the Breakdown Voltage 1856.
- Shultz, H. I. sh. Tillyer, E. D. 1234.
- Siebel, K. Änderung des elektrischen Widerstandes von Kohle durch Gasabsorption 518.
- Siebert, Otto. Einsteins Relativitätstheorie und ihre kosmologischen und philosophischen Konsequenzen 717.
- Sieg, L. P. and Fant, A. T. Intrinsic intensity of light transmitted through a slit as a function of the width and depth of the slit and of the wave length of the light 1159.
- Intensity of Light Transmitted through a Deep Slit 1284.
- and Miller, R. F. Young's Modulus and Coefficient of Simple Rigidity of Natural Hexagonal Crystals of Selenium 664.
- Siegbahn, M. Methoden und Resultate der Röntgenspektroskopie 62.
- , Lindh, Axel E. and Stensson, Nils. Verfahren der Spektralanalyse mittels Röntgenstrahlen 1067.
- Siegel, Ernst. Kreisdiagramm des Repulsionsmotors 834.
- Siegerist, M. und La Combe, Oswald. Urteile über die Fluchtlinientafeln 292.
- Sieglerschmidt, H. Wärmeausdehnungszahlen von Metallen und anderen Baustoffen 541.
- Siivola, Wäinö. Spezifische Wärme von Gemischen aus Nitrobenzol mit Toluol, Petroleum und Terpentin 789.
- Silberstein, L. Theory of Relativity 484.
- Orientation of the grains in a dried photographic emulsion 779.
- Aspherical Nucleus Theory applied to the Balmer Series of Hydrogen 837.
- Silsbee, Francis B. Method for testing current transformers 390.
- Silvey, O. W. sh. Ferry, E. S. 433.
- Simidu, Takéo. Thermal and Electric Conductivities of Carbon Steels 222.
- sh. Honda, Kōtarō 222.
- Simmersbach, Bruno. Lagermetalle 512.
- Simon, E. Bestimmung des Berührungsfehlers 1251.
- sh. Schlesinger, Georg 501.
- , H. Verwertung des Spiegelbildes in der Photogrammetrie 1173.
- Simons, Donald M. sh. Davis, Charles W. 635.
- , Lewis. Beta-Ray Emission from Thin Films of Elements exposed to Röntgen Rays 831.
- Simpson, Margery. Binauralphase difference effect with pure tones 674.
- Singalowsky, N. sh. Holde, D. 17.
- Singer, Johann. Rechentafel zur Bestimmung der Spannung und des Durchhanges von Freileitungen 77.
- Sipp, Karl. Scherprobe in Anwendung bei Gußeisen 300.
- Sippel sh. Jaeckel 894.
- Sirk, H. Bei Bestrahlung von Rußflächen auftretende Kräfte 650.
- Sitter, W. de. Possibility of statistical equilibrium of the universe 969.
- Einstein Terms in the Motion of the Lunar Perigee and Node 1333.
- Skaupy, Franz. Überführungszahl flüssiger Amalgame 198.
- Negative Molionen und Spektren des Heliums 312.
- Metallische Leitfähigkeit des Zinkoxyds 517.
- Spezifische Wärme und inneratomare Schwingungen 787.
- und Ewest, H. Widerstände hoher Ohmzahl 450.
- Skirl, W. Leckstrommelder 523.
- Betriebsmeßgeräte für direkte Wechselstrom-Leistungsmessungen 941.
- Slade, R. E. and Higson, G. I. Photochemical Investigations of the Photographic Plate 778.
- and Toy, F. C. Spectrophotometry in the Visible and Ultraviolet and Absorption of Light by Silver Bromide 534.
- Slate, Frederick. Force-Transformation, Proper Time, and Fresnel's Coefficient 1252.

- Slate, Frederick. Electronic Energy and Relativity 1267.
- Slater, W. A., Richart, F. E., Scofield, G. G. Tests of bond resistance between concrete and steel 560.
- Slotte, K. F. Formel von Kohlrausch zur Darstellung des molekularen elektrischen Leitungsvermögens einer Lösung als Funktion des Molekulargehaltes 688.
- Schwingungszahlen der Metallmoleküle und Absorption des Lichtes in Metallen 694.
- Smekal, Adolf. Betrachtungen zu Rutherfords Untersuchungen über die Konstitution der Atomkerne leichter Elemente 313.
- Rutherfords Entdeckung eines neuen leichten Atomkernes 379.
- Feinstruktur der Röntgenserien 489.
- Feinstruktur der Röntgenspektren 489, 897, 898.
- Abzweignungsverhältnis der Actiniumfamilie von der Uran-Radiumfamilie 506.
- Starks Kritik der Bohrschen Theorie der Lichtemission 720.
- Spezielle Relativitätstheorie und Probleme des Atomkerns 737, 750.
- Rutherfords X_3 und Abweichungen vom Coulombschen Gesetze in großer Nähe der elementaren elektrischen Ladungen 738.
- Atomgewichte und Relativitätstheorie 738.
- Erklärung der Röntgenspektren und Konstitution der Atome 953, 1167.
- Dimensionen der α -Partikel und Abweichungen vom Coulombschen Gesetze in großer Nähe elektrischer Ladungen 1004.
- Theorie der Röntgenspektren 1016.
- Beziehungen zwischen klassischer und Quanten-Statistik 1128.
- Smith, Alpheus W. Thermische, elektrische und magnetische Eigenschaften von Legierungen 1211.
- , Alva W. Comparison of inductances, or of an inductance and a capacity by an electrometer method 1274.
- , B. H. Regulation of Frequency for Measurement Purposes 1316.
- , C. E. sh. Willmott, S. A. 1159.
- , C. F. Method of Testing Prisms 1060.
- , Donald P. Electrical conduction of a hydrogen alloy 1144.
- , R. H. sh. Zahm, A. F. 500.
- , T. Incident angles corresponding to given deviation produced by a prism 1105.
- , T. Townsend. Magnetization and hysteresis in hematite crystals 48.
- Smith, T., Bennet, A. H., Merritt, G. E. Characteristics of striae in optical glass 410.
- , W. H. Airplane dopes and doping 930.
- Smits, A. Phenomenon Electrical Super-tension 249.
- Validity of the Law of Partition for the Equilibrium between a Mixed-Crystal Phase and a Coexisting Liquid 739.
- and Beck, R. Ph. Electromotive Behaviour of Magnesium 885.
- and Gruijter, G. J. de. Electromotive Behaviour of Aluminium 884.
- , La Bastide, G. L. O. and Crauw, Th. de. Phenomenon after Anodic Polarisation 1276.
- , Lande, L. V. D. and Bouman, P. Existence of Hydrates in Aqueous Solutions 869.
- and Spuyman, J. Thermo-electric Determination of Transition Points 1119.
- — Thermo-electrical Differential Method for the Determination of Transition Points of Metals at Comparatively Low Temperatures 1119.
- Smyth, H. D. and Compton, K. T. Effect of fluorescence and dissociation on the ionizing potential of iodine vapor 1137.
- Soddy, Frederick. Separation of the Isotopes of Chlorine 91.
- Name for the Positive Nucleus 505.
- Solf, K. Neueste Fortschritte auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie und Telephonie 946.
- Sollas, W. J. Luminosity by Attrition 275.
- Solomon. Dispositif ionométrique radiologique 1099.
- Somersalo, Y. Brechungsquotienten von Ammoniumnitratlösungen bei verschiedenen Konzentrationen und Temperaturen 1012.
- Sommer, Fr. Längenmaße und Längenmeßwerkzeuge 964.
- Einfaches Messen der Konizität von Konuskalibern 966.
- Sommerfeld, Arnold. Atombau und Spektrallinien 26.
- Theorie der Schmiermittelreibung 669.
- Allgemeine Relativitätstheorie und ihre Prüfung an der Erfahrung 717.
- Feinstruktur der Röntgenspektren 842.
- Schwebende Fragen der Atomphysik 986.
- Starkeffekt zweiter Ordnung 1110.
- Soné, Také. Magnetic Properties of Electrolytic Iron Deposited in Magnetic Fields 204.
- sh. Honda, Kôtarô 262.
- and Ishiwara, Torajirô. Magnetic Oxide of Chromium 403.

- Sonnefeld, A. Umrechnung schief gekreuzter Zylinder in sphärotorische Brillen 1070.
- Fehler fünfter Ordnung bei Linsensfolgen mit Rotationsflächen, die zu einer Achse symmetrisch liegen 1358.
- Sonntag, Richard. I-Eisen 799.
- Souder, Wilmer H. and Hidnert, Peter. Thermal expansion of insulating materials 357.
- — Thermal Expansion of Nickel, Monel Metal, Stellite and Stainless Steel 591.
- and Peters, Chauncey G. Physical properties of dental materials 618.
- Soulan, H. Influence de la lumière sur la conductibilité des liquides fluorescents 1065.
- Southall, James P. C. Professor Woodworth's formula for focal-length 215.
- Southwell, R. V. sh. Lamb, H. 1133.
- Graphical Method for determining the Frequencies of Lateral Vibration, or Whirling Speeds 1252.
- Spangenberg, K. Darstellung von beliebigem Kristallstruktur-Modellen 964.
- Sparre, de. Coup de bélier dans les conduites forcées alimentant des turbines à forte réaction 605.
- Calcul du coup de bélier dans une conduite alimentant une turbine à forte réaction 1080.
- Sparrow, S. W. Instrument for measuring engine clearance volumes 544.
- Speakman, J. B. sh. Whytlaw-Gray, R. 1322.
- Speed, Buckner and Elmen, G. W. Magnetic Properties of Compressed Powdered Iron 1223.
- Spencer, J. H. Gravitation and Light 439.
- Spooner, Thomas. Determining Iron Loss of Sheet Samples 399.
- Spuyman, J. sh. Smits, A. 1119.
- Squier, George O. Tree Telephony and Telegraphy 53.
- Multiplex Telephony and Telegraphy Over Open-Circuit Bare Wires 54.
- Stade sh. Süring 378.
- Stahel, E. sh. Piccard, A. 144.
- Stahl, W. Lunker- und Blasenbildung in Kupfergußstücken 386.
- Stamer, Johs. Druckversuche mit Holz quer zur Faser 368.
- Stannard, W. H. sh. Agnew, P. G. 389.
- Stanton, T. E., Marshall, Miss Dorothy and Bryant, Mrs. O. N. Conditions at the Boundary of a Fluid in Turbulent Motion 561.
- Stark, Johannes. Änderungen der Struktur und des Spektrums chemischer Atome 344.
- Stark, Johannes. Kritik der Bohrschen Theorie der Lichtemission 344.
- Statescu, C. Nombre des molécules par cm^3 de l'oxygène obtenu par la dispersion 694.
- Stead, G. Effect of electron emission on the temperature of the filament and anode of a thermionic valve 1098.
- and Goggsling, B. S. Relative Ionization Potentials of Gases as absorbed in Thermionic Valves 323.
- , J. E. Solid solution of oxygen in iron 1141.
- Steele, Lawrence L. sh. Walker, Percy H. 612.
- Steiger, A. L. v. Prinzip von der konstanten Summe der Bildungsenergien und ihrer Verteilung auf die Bindungen in aromatischen Stoffen 89.
- Steinhaus, W. Dielektrische Verluste in Kolophonium, Wachs und ähnlichen Stoffen 1229.
- Steinheil, Hedwig. Doppelbrechung in kreisförmigen Glasscheiben 528.
- Steinle, A. Das Mikroskop im Werkzeug- und Maschinenbau 1298.
- Steinmann, Emile. Emploi de l'acétylène dans les moteurs à explosion 224.
- Steinwehr, H. v. sh. Jaeger, W. 650.
- Stempel, W. M. Reflection of X-Rays from Crystals 815.
- sh. Davis, Bergen 817, 944.
- Stensson, Nils. Dubletten der K-Reihe der Röntgenspektren 62.
- sh. Siegbahn, Manne 1067.
- Stenström, Wilhelm sh. Duane, William 772, 1065.
- Stenz, Ed. sh. Landau, St. 1109.
- Stephenson, E. B. Production, Transmission, and Reception of Feeble Earth Vibrations 23.
- Stern, Otto. Direkte Messung der thermischen Molekulargeschwindigkeit 353.
- Stettbacher, A. Theorie der Höhenflüge und maximale Sturzfluggeschwindigkeit 445.
- Steubing, W. Zur Kenntnis des Jodmoleküls und der Emission seines Bandenspektrums 1109.
- Temperatur und Bandenspektrum 1361.
- Studel, H. Einfache Materialprüfvorrichtungen 366, 872.
- Stewart, G. W. Functions of Intensity and Phase in the Binaural Location of Pure Tones 674.
- Acoustic Wave Filter 729.
- Stiel, Wilhelm. Drehmomentverhältnisse von Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurzschlußrotoren 893.

- Stillman, M. H. Photographic method of detecting changes in a complicated group of objects 218.
- Damping of waves and other disturbances in mercury 329.
- Stimson, H. F. sh. Mohler, F. L. 574.
- Stobbe, Hans und Schmitt, Paul. Photochemie von Alkyljodiden und Jodlösungen 121.
- Stock, Alfred. Ultrastrukturchemie 243.
- sh. Henning, F. 591.
- , — und Kuss, Ernst. Dampfdrucktafeln für Temperaturbestimmungen zwischen $+25^{\circ}$ und -185° 791.
- Stöber, F. Grundfragen der Naturlehre 1194.
- Störmer, Carl. Mouvement d'un corpuscule électrique dans un champ magnétique 403.
- Mouvement des corpuscules électriques dans l'espace cosmique 403, 404.
- Exemples de rayons auroraux dépassant des altitudes de 500 kilomètres au-dessus de la terre 1326.
- Aurore boréale du 13. mai 1920 1327.
- Photographs of the aurora borealis 1366.
- Stoney, Gerald. Pressure distribution in Steam Turbines 912.
- and Petrie, Telford. Production of sound under water by condensation of steam 374.
- Strand, C. H. Cast iron for locomotive-cylinder parts 493.
- Strauss, B. Härten des Stahls 618, 936.
- , R. und Fry, Ad. Rißbildung in Kesselblechen 1199.
- Strecker, K. Französisches Gesetz über die Maßeinheiten 231.
- Strehl, Doppler, Michelson und Einstein 968.
- Streintz, Franz. Unipolare Leitung an Kristallen 688.
- Polarität einer Platinzelle 942.
- und Fiala, F. Polarität einer Aluminiumzelle 622.
- und Wesely, A. Unipolare Leitung an Kristallen 688.
- Strong, Ralph K. Isotopism of mesothorium and radium and separation of these elements from barium 878.
- Stuart, A. H. Internal bracing of aeroplane wings 1266.
- Stubbings, G. W. Calculating the Potential Relationships and Fault Resistances of Direct Current Networks 332.
- Stücklen, Hildegard. Einfluß von Wasserdampf auf das Funkenpotential 1150.
- Stumpf, C. Tonlage der Konsonanten und die für das Sprachverständnis entscheidende Gegend des Tonreiches 1303.
- Stumpf, Felix. Durchlässigkeit gelber Farbstoffe für ultraviolette Licht 417.
- Stutt, C. C. English and Metric Measuring System 231.
- Stutz, C. C. British and American Inch identical 550.
- Süring und Stade. Beobachtungen durch Ballonfahrer 378.
- Sugiura, Y. sh. Nagaoka, H. 1165.
- Sundell, A. F. Erreurs probables des corrections trouvées dans l'étalonnage des règles 793.
- Surdan, A. E. Ophthalmic bifocal lenses 1072.
- Suter, H., Wiedemann, E. und Rescher, O. Birûni und seine Schriften 593.
- , Paul. Elektronentheorie der Metalle 1084.
- Sutoki, Tomiya. Anomalous Thermal Expansion in Hardened Irreversible Nickel Steels 1212.
- Suyehiro, K. Yawing of ships caused by oscillation amongst waves 303.
- Svanberg, Olof. Empfindlichkeit der Saccharase gegen ultraviolette Licht und gegen Oxydationsmittel 846.
- sh. Klein, Oskar 710.
- Svedberg, The. Größe und Empfindlichkeit der Körner in photographischen Emulsionen 470.
- Swaine, William. Geometrical Ophthalmic Optics 1060.
- Component Surfaces of Ophthalmic Lenses and their Transpositions 1071.
- Vertex Diopter 1071.
- True Action at the Eye of Trial Case Astigmatic Corrections 1072.
- Swann, W. F. G. Electric Field of a Rotating Magnetic Doublet 208.
- Electromagnetic Induction and Relative Motion 404.
- Compensation Scheme for Electrostatic Measurements 620.
- Electromagnetic Induction and Relative Motion 661, 891.
- Sweet, S. S. sh. Sheppard, S. E. 869.
- Swenson, Torsten. Photobromierung von Toluol und Xylol 846.
- Lichtelektrische Untersuchungen an Salzlösungen 900.
- Swientoslawski, W. Atomicrefraction 58.
- Swinne, R. Ursprung der durchdringenden Höhenstrahlung 256.
- Swinton, A. A. Campbell. Peltier Effect and Low-Temperature Research 911, 1120.
- Swyngedauw. Surtensions créées par les harmoniques 3 de saturation des transformateurs triphasés 213.
- Synge, E. H. Space-Time Hypothesis before Minkowski 968.

Székely, Angelika. Kontaktdetektoren als Meßinstrumente für Wechselströme 390, 399.

Szent-Györgyi, A. v. Methode zur experimentellen Prüfung der Molekulartheorie u. d. Avogadro-Loschmidt'schen Zahl 904.

Szeparowicz, Maria. Verteilung von Radiumemanation in verschiedenen Phasen 153.

Szivessy, G. Temperaturabhängigkeit der Dispersion des elektrooptischen Kereffektes 955.

— Modification of the electron theory of dispersion, to account for the change of refractive index with temperature 1012.

— Neukonstruktion des Braceschen Halbschattenkompensators 1324.

T.

Täuber-Gretler, A. Windungsschlußprüfer 1817.

Tafel, W. Entstehen von Spannungen bei der Wärmebehandlung 1300.

Takagi, Hiromu sh. Honda, Kôtarô 105, 203, 399.

Talon, A. Renversement des efforts dans les Barres de treillis des tabliers métalliques à travées solidaires 1030.

Tamaki, K. and Harrison, W. J. Stability of the Steady Motion of Viscous Liquid contained between two Rotating Coaxial Circular Cylinders 604.

Tamaru, Setsuro sh. Richards, Theodore W. 541.

Tammann, G. Deutung der Rekristallisation 95.

— Ionenaustausch an der Oberfläche von Mineralien 95.

— Lichtwirkung auf schwer lösliche Oxyde in den Lösungen von Silbersalzen 218.

— Vorgänge beim Abbau von Raumbittern 315.

— Verhalten von Kohlenstoff zu Silicium 376.

— Gasabgabe kalt bearbeiteter Metalle während ihrer Rekristallisation 374.

— Kohlenstoff, der bei der Einwirkung von Quecksilber auf CCl_4 , CBr_4 und Cl_2 entsteht 822.

— Zusammensetzung eutektischer Schmelzen und der Endglieder von Mischkristallreihen 824.

— Lehrbuch der Metallographie 1048.

— Chemisches Verhalten kristallisierter binärer Verbindungen 1276.

— Einwirkungsgrenzen chemischer Agenzien auf die Cu-Au-Legierungen und ihre galvanischen Spannungen 1313.

Tammann, G. Chemische Eigenschaften der Legierungen 1346.

Tams, E. Fortpflanzungsgeschwindigkeit der seismischen Oberflächenwellen längs kontinentaler und ozeanischer Wege 675.

Tandberg, J. G. Ett nyfunnet brev från H. C. Ørsted 1121.

Tank, F. sh. Meyer, Edgar 406.

— et Herzog, A. Oscillations dans les tubes à vide élevé 1097.

Tavani, F. Motion and Hyperdimensions 918.

Tawara, Kuniichi sh. Honda, Kôtarô 399.

Taylor, A. H. Measurement of diffuse reflection factors, and a new absolute reflectometer 219.

—, Cyril S. sh. Cragoe, Carl S. 543.

—, G. I. Tides in the Bristol Channel 1301.

—, John B. Broken Tone from Reed Instrument 1134.

—, T. S. Dissipation of Heat by Various Surfaces in Still Air 285.

— Influence of Air Velocity and Angle of Incidence on the Dissipation of Heat 285.

—, Wilson. Coalescence of Liquid Spheres-Molecular Diameters 1131.

Teichmüller, J. Berechnung der Beleuchtung von Straßen u. freien Plätzen in ihrer geschichtlichen Entwicklung 587.

— Lichttechnik und Lichttechniker 1019.

— Berechnung der Leitungen auf der Grundlage der vier Grundgrößen 1157.

Telegraphen - Versuchsamt. Neuere Arbeiten auf dem Gebiete der Funkentelegraphie 157.

—, Tätigkeit des 289.

Tenani, Mario. Abaco per la riduzione delle misure inglesi in misure metriche 231.

Terazawa, Kwan-ichi. Problem in the Elastostatics of a Semi-Infinite Solid 80.

— Oscillations of the Deep-Sea Surface caused by a Local Disturbance 187.

Terpstra, P. Energieverhältnisse in einem Stromkreise mit Selbstinduktion 154.

Terry, Earle M. and Jansky jr., C. M. Construction of Three-Element Power Electron Tubes 103.

Tesche, H. sh. Benrath, A. 887.

Thaer, D. sh. Seeliger, R. 1363.

Théodoridès, Ph. Variation thermique du coefficient d'aimantation des sulfates anhydres et théorie du magnéton 201.

— Coefficient d'aimantation de chlorures et d'un oxyde anhydre à l'état solide, et théorie du magnéton 461.

— Coefficient d'aimantation des sulfates anhydres et théorie du magnéton 462.

- Théodoridès, Ph. Étude thermomagnétique de composés paramagnétiques anhydres à l'état solide 753.
- Thiel, A. Thermochemie der Kohlenstoffbindungen 145.
- u. Schulte, E. Binäre Gleichgewichtssysteme mit festem Kohlendioxyd 910.
- Thiesen, F. Theoretisches und Praktisches über Elektrizitätszähler 455.
- Thilo, Ferd. sh. Gehlhoff, Georg 281.
- Thirring, Hans. Wirkung rotierender ferner Massen in der Einsteinschen Gravitationstheorie 719.
- Kohäsionskräfte des Diamanten 740.
- Das Uhrenparadoxon in der Relativitätstheorie 796.
- Selenzellen und Lichttelephonie 1323.
- Thiselton-Dyer, W. T. Memorial Tributes to Sir Norman Lockyer 73.
- Thom, Alexander. Correction of aerofoil characteristics for scale effect 24.
- Thomälen, Ad. Schwaigersche Netzberechnung 293.
- Thomas, H. H. and Hallimond, A. F. Refractometer for the determination of liquid mixtures 269.
- , J. S. G. Directional Hot-Wire Anemometer 927.
- Thompson, L. Tube Experiments, with the Cathode Region in a Transverse Magnetic Field 1220.
- Resistance of a Compressible Fluid of High Velocities 1301.
- Thomson, Andrew sh. Mauchly, S. J. 101.
- , C. P. Anode Rays of Beryllium 932.
- , Elihu. Novel Magneto-Optical Effect 1322.
- , G. P. Spectrum of Hydrogen Positive Rays 839.
- sh. Aston, F. W. 566.
- , J. J. Mass, Energy, and Radiation 214.
- Scattering of Light by unsymmetrical Atoms and Molecules 268.
- Optical Effects including Refraction and Rotation of the Plane of Polarization due to the Scattering of Light by Electrons 341.
- Thorkelsson, Thorkell. Geometrische Verzeichnung von Niveauflächen 76.
- Thornton, W. M. Direction of E. M. F. and right-hand rule 230.
- Ignition of Gases at Reduced Pressures by Transient Arcs 427.
- Thorpe, T. E. Memorial Tributes to Sir Norman Lockyer 73.
- Thuloup, A. Équilibre et stabilité des appareils élastiques 1337.
- Thurn, H. Mehrfachtelephonie mit hochfrequenten Wechselströmen 54.
- Thurn, H. Selbstanzeigender Wellenmesser 1847.
- Thwing, L. L. Standards of the last century 593.
- Tiede, Erich. Phosphoreszenz der Borsäure 275.
- und Büscher, Friedrich. Leuchten der Borstickstoff 274.
- und Schleede, Arthur. Kristallform, Schmelzmittel und tatsächl. Schmelzvorgang beim phosphorezierenden Zinksulfid 62.
- Schmelzen der Sulfide von Zink, Cadmium und Quecksilber 72.
- Tiercy, G. Transmission d'un effort tournant constant dans les mécanismes à ressort 806.
- Tieri, L. Magnetic Double Refraction in Smokes 1289.
- Tietgen, Hermann. Ortsbestimmung von Wasserfehlern in Papier- und Faserstoffkabeln 407.
- Tigerstedt, Carl. Manometer 859.
- Tilden, William A. Memorial Tributes to Sir Norman Lockyer 73.
- Tillieux, J. Traité de Physique 225.
- Tillyer, E. D. and Shultz, H. I. Axial aberrations of lenses 1234.
- Timmermans, Jean. Erstarrungstemperatur organischer Substanzen 1117.
- Timoshenko, S. P. Correction for Shear of the Differential Equation for Transverse Vibrations of Prismatic Bars 797.
- Tizard, H. T. Heat transfer in tubes 651.
- and Pye, D. R. Specific heat and dissociation in internal-combustion engines 224, 480.
- Tobin, T. C. Method of Finding a Parabolic Equation for any Graphically Faired Curve 435.
- Toepler, Max. Messungen an Polbüscheln gleitender Entladung 324.
- Elektrodenlose Gleitfiguren 393.
- Unterseitige Figuren u. Wachsen oberseitiger elektrischer Gleitfiguren 573.
- Tolman, Richard C. Entropy of Gases and Principle of Similitude 283.
- Principle of similitude and entropy of polyatomic gases 852.
- Theory of the Relativity of Motion 436.
- Tomaschek, Rudolf. Zinksulfidphosphore 1017.
- Tool, A. Q. and Eichlin, C. G. Absorption of heat in glass 167.
- and Valasek, J. Annealing and characteristics of glass 413.
- Torchio, Philip. Permissible Operating Temperatures of Impregnated Paper Insulation in which Dielectric Stress is Low 835.
- Torricelli, Evangelista 482.
- Opere 433.

- Toussaint. Expériences aérodynamiques en vraie grandeur 929.
 —, A. Frottement de l'air 564.
 Townsend, J. S. Oscillations obtained by Coupling a Secondary Circuit with a Continuous Wave Valve Oscillator 52.
 — Collisions of Electrons with Molecules of a Gas 573.
 Toy, F. C. sh. Slade, R. E. 534.
 — and Ghosh, J. C. Absorption of Light by the Goldberg Wedge 422.
 Trabacchi, G. O. Costanti elettroniche del bismuto 1204.
 Trabert, Wilhelm 713.
 Tramm, Heinrich sh. Coehn, Alfred 1067.
 Traphagen, Henry. Selection of High-Speed Steel for Tools 135.
 Traub, W. sh. Glocker, R. 1018.
 Traube, I. Bau der Atome und Moleküle 360.
 — Zweiphasentheorie des kritischen Zustandes 852.
 Travers, M. W. Glass Industry in the United States 638.
 Treadwell, W. D. sh. Baur, Emil 743.
 Trefftz, E. Prandtl'sche Tragflächen- und Propeller-Theorie 1302.
 Tréhin, Robert. Chaleurs spécifiques de liquides organiques 907.
 Treitel, Otto. Absorption, Diffusion und Rückdiffusion der Gammastrahlen von Radium C₁ bei Metallen 1321.
 Treuheit, Leonh., Pomp, A. und Fettweiss, F. Brüche an Gießpfannengehängen 301.
 Treuthardt, A. Densité de l'air de Genève 1342.
 Trey, F. Bedeutung des elektrischen Windes für den Induktionsfunken 1319.
 Tritton, Fred S. Use of the scleroscope on light specimens of metals 1307.
 Trkal, V. sh. Ehrenfest, P. 788.
 Trockels, Jul. sh. Doerinckel, Fr. 13.
 Trotter, A. P. Stereoscopic Appearance of Certain Pictures 849.
 Trümpler, G. sh. Baur, Emil 743.
 Tsutsumi, Hidéo. Variation of Electric Resistance during the Fusion of Metals 1048.
 — and Saegusa, Hikoo. Dielectric Residual Charge 149.
 Tubandt, C. Überführung und Wanderung der Ionen in einheitlichen festen Elektrolyten 318.
 — und Eggert, Sophie. Elektrisches Leitvermögen von festen Schwefel-Silbergemischen 1093.
 — — und Schibbe, Gustav. Elektrisches Leitvermögen des Schwefelsilbers und Kupfersulfurs 1092.

- Tuczek, F. sh. Böttcher, E. 699.
 — und Heuck, W. Beobachtung des Effektes des elektrischen Feldes auf Spektrallinien 200.
 Tüscher, J. L. sh. Kohlschütter, V. 999.
 Tugendreich sh. Halberstädter 831.
 Tumlirz, Ottokar. Zustandsgleichung des flüssigen und dampfförmigen Wassers 1374.
 Tunison, Burnell R. Significance of alcohol in the motor fuel problem 792.
 Turner, J. E. New Visual Illusion 219.
 —, L. B. Measurement of Inductance and Capacity in the Wireless Laboratory 38.
 — The Kallitron, an Aperiodic Negative-Resistance Triode Combination 51, 52.
 Turrettini, M. Fernand. Graduations circulaires 794.
 Tutton, A. E. H. Sir William Abney 361.
 — Monoclinic Double Selenates of the Copper Group 381.
 Tuuha, Emmi. Innere Reibung von Lithium-, Rubidium- und Cäsiumsulfatlösungen 725.
 Twyman, F. Interferometer for testing camera lenses 895.
 Tyndall, A. M. Pressure on the Poles of an Electric Arc 395.
 —, E. P. T. sh. Karrer, Enoch 410, 471.
 — sh. Priest, Irwin G. 280.

U.

- Uhlich, Rudolph. Erklärung der fernwirkenden Kräfte 10.
 Uibe, M. sh. Dember, H. 216, 351.
 Uller, Karl. Elektromagnetische Zweimittel-Planwelle 328.
 — Theorie der gebundenen elektromagnetischen Wellen 328.
 — Doppler-Effekt an bewegter Unstetigkeitsfläche 337.
 — Kritik der Elektrodynamik und Relativistik 575.
 — Tonerzeugung und empirischer Nachweis gebundener Deformationswellen 1302.
 — Gebundene Verzerrungswellen 1303.
 Umanski, A. J. V. Heat transfer in flues 1024.
 Unger, Franz. Stirnstreuung der Ankerwicklungen von Einphasen-Kommutatormotoren 408, 522.
 Urbach, Franz. Periodisches System, Atombau und Radioaktivität 615.
 Urbain, G. Système de chimie comparée 389.
 — sh. Chauvenet 353.

V.

- Vacca, Giovanni. Sulle origini dei la scienza dell' elasticità 226.
- Vageler, Paul. Schwimmaufbereitung der Erze 1215.
- Vaillant, P. Existence d'états intermédiaires dans la phosphorescence du CaS 419.
- Variations avec la température de la conductibilité du sulfure de calcium 517.
- Väisälä, Kalle sh. Kallio, V. J. 773.
- Yrjö. Dielektrizitätskonstanten von Gemischen aus Petroleum mit Terpentin und Benzol mit Ricinusöl 744.
- Valasek, J. Piezo-electric and allied phenomena in rochelle salt 99, 886. (Der Hinweis auf S. 886 bezieht sich auf diese Ber. 2, 99, 1921 statt 1, 99, 1920.)
- Piezo-electric Activity of Rochelle Salt under Various Conditions 1275.
- sh. Tool, A. Q. 413.
- Válcovici, Victor. Forces hydrodynamiques dans les mouvements différents entre eux par une rotation uniforme de tout l'espace 368.
- Lancement des bombes d'un avion en marche 1041.
- Valentiner, S. Quantentheorie 295.
- Maß der Abhängigkeit von Begabungen 660.
- Das Innere des Atoms 681.
- Anwendungen der Quantenhypothese in der kinetischen Theorie der festen Körper und der Gase 706.
- Valeton, J. J. P. Kristallwachstum und chemische Affinität 508.
- Valle, Giorgio. Teoria dei suoni interrotti incoerenti 727.
- Vandamme, G. sh. Parenty, H. 605.
- Varičák, V. Relativistische Dynamik 177.
- Transversaler Doppler-Effekt 177.
- Longitudinale und transversale Masse 718.
- Weltparameter 718.
- Vaucher, C. sh. Sartory, A. 1024.
- Vaudrey, R. H. N. and Ballard, W. E. Internal stresses in brass tubes 666.
- Vegard, L. Rolle des Kristallwassers und Struktur der Alaune 508.
- Spectrum of Hydrogen Positive Rays 838.
- Erklärung der Röntgenspektren und Konstitution der Atome 953.
- Northlight Investigations and Nature of the Cosmic Electric Rays 1221.
- Bildung von Mischkristallen durch Berührung fester Phasen 1271.
- Velde, L. sh. Rassow, E. 28.
- Venkatasubbaraman, A. Experiments on Impact 134.
- Venske, Oswald. Thermische Nachwirkung bei erdmagnetischen Variometern 201.
- Verneuil, P. La laque et ses applications en aviation 826.
- Verschaffelt, J. E. Shape of small drops and gas-bubbles 87.
- Measurement of surface tensions by means of small drops or bubbles 87.
- Shape of large liquid drops and gas-bubbles and use made of them for the measurement of capillary constants 87.
- Equation of state of an associating substance 128.
- Vidmar, Milan. Wärmestrahlungsproblem des Transformators 575.
- Vierheller, F. sh. Dessauer, F. 1051, 1282, 1283.
- Vignerion, H. Applications de la Physique pendant la guerre 713.
- Villamil, R. de. Sailing flight, soaring without effort 874.
- Villat, Henri. Mouvements cycliques d'un fluide limité par un mur, et contenant un solide 1080.
- Villey, J. Application de la méthode de Righi à la discussion de l'expérience de Michelson 56.
- Installations expérimentales de recherches aérodynamiques 1260.
- Vinal, George W. Electrical properties of silver sulphide 1047.
- and Ritchie, L. M. Automatic Apparatus for intermittent testing 196.
- Voege, W. Thermoelement für Strahlungsmessungen im Spektrum 1239.
- Vogel, Rudolf. Dendritische Kristallisation und ihr Einfluß auf die Festigkeit der Metallegierungen 685.
- Wolfram-Nickellegierungen 938.
- Zwillingsbildung in den Oberflächenschichten von Metallen infolge Kaltbearbeitung 1140.
- , Wilhelm. Anordnung, den Seemannschen Schneidenspektrographen zu Präzisionswellenlängenmessungen zu benutzen 583.
- Vogt, Richard. Die erweiterte logarithmische Polare zur Flugzeugberechnung 808.
- Volkmann, Wilhelm. Starke Magnete 263.
- Messung von Linsenkrümmungen 269.
- Messung der Längenänderung beim Erwärmen 716.
- Ergänzungen zur optischen Bank 1011.
- Volmer, M. Entwicklungstheorie des latenten Bildes 646.
- Kristallbildung durch gerichtete Dampf-moleküle 821.
- sh. Gross, R. 933.

- Voltz, F. Dosierungstafeln für die Röntgentherapie 762.
- Stromkurven hochgespannter intermittierender und pulsierender gleichgerichteter Ströme 405.
- Voorhis, C. C. van sh. Mac Rae, Duncan 910.
- Vosburgh, Warren C. Optical rotation of mixtures of sucrose, glucose and fructose 529.

W.

- Wächter, Friedrich. Ponderable Gase und Lichtäther 1100.
- Waehliert, M. Ternäre Aluminiumlegierungen 922.
- Waetzmann, E. Experimentelles zum Schalldruck 728.
- Abhören von Flugzeugschall 1204.
- Entstehung und Art des Flugzeugschalles 1262.
- Wagenschein, Martin. Mitschwingen einer Kugel in einer schwingenden Flüssigkeits- oder Gasmasse 1130.
- Wagner, Ernst. Grundlagen der Röntgenspektroskopie 257.
- Spektraluntersuchungen an Röntgenstrahlen 771.
- , Karl Willy. Multiplex-Telephonie und Telegraphie auf Leitungen mit hochfrequenten Strömen 54.
- Tätigkeit des Telegraphen-Versuchsamts 289.
- Mehrfachfernsprechen und -telegraphieren auf Leitungen mit Hochfrequenz 331.
- und Reichenheim, O. Verhinderung des unbefugten Mithörens an Fernsprechleitungen 331.
- , Mario Basto. Thermodynamik der Mischungen 1178.
- Methoden zur Ermittlung der wahren molekularen Konstitution reiner Stoffe und ihrer Mischungen 1179.
- Theorie der Zustandsgleichungen 1180, 1294.
- Waizenegger, F. Härteprüfung 1198.
- Walden, P. Zusammenhang zwischen dem Grenzleitvermögen λ_{∞} der binären Elektrolyte in nichtwässrigen Lösungsmitteln und der Viskosität λ_{∞} der letzteren 42.
- Lösungs- und Dissoziationsvermögen nichtwässriger Ionisierungsmittel binären Salzen gegenüber 305.
- Grenzwerte der molekularen Leitfähigkeit in nichtwässrigen und wässrigen Lösungen 319.
- Zusammenhang zwischen dem Siedepunkt im Vakuum des Kathodenlichtes und der kritischen Temperatur 711.
- Walker, George W. Difficulty in Einstein's Gravitational Theory 916.
- , James. Physikalische Chemie 1269.
- , John. Fluid Discharges as affected by Resistance to Flow 924.
- , Percy H. and Steele, Lawrence L. Slushing oils 612.
- , Wm. J. Thermodynamic cycles of internal-combustion engines 712.
- Waller, Mary D. sh. Duffield, W. G. 459.
- Wallot, J. Logarithmische und graphische Darstellung der musikalischen Intervalle 870.
- Zur physikalischen Musiklehre 1203.
- Walsen, C. G. van. Praktische Notizen aus dem mikroskopischen Laboratorium 1113.
- Waltenberg, R. G. sh. Merica, P. D. 386, 387.
- and Coblentz, W. W. Reflective properties of alloys of aluminum with magnesium and with zinc 524.
- Walter, B. Prinzip der Homogenisierung der Strahlung radioaktiver Präparate 1233.
- , Hedwig. Zähigkeit und Oberflächenspannung eines Emulsionskolloids 17, 606.
- , Richard. Silicothermie und ihre praktische Anwendung 880.
- Walther, Johannes. Der Film als Mittel der Unterhaltung und des Unterrichts 4.
- Wantoch, Rudolf. Einsteinsche Relativitätstheorie 597.
- Waran, H. P. Effect of a magnetic field on the Intensity of spectrum lines 63.
- Effects of a Magnetic Field on the General Spectrum 1170.
- Apparatus for the Preparation of Small Quantities of Pure Nitrogen or Carbon Monoxide 1331.
- Warburg, E. Energieumsatz bei photochemischen Vorgängen in Gasen 777.
- Technische Physik und Physikalisch-Technische Reichsanstalt 1297.
- , O. sh. Müller, C. 278.
- Warfvinge, K. H. Integraleffekte zweier gekoppelter Schwingungskreise 1005.
- Warner, Edward P. and Miller, Roy G. Analysis of Fuselage Stress 446.
- and Norton, F. H. Free flight tests 503.
- Warren, A. G. Regulation of Synchronous Generators 1009.
- , C. H. Crystalline Characters of Calcium Carbide 1273.
- Wartenberg, H. v. sh. Mielentz, W. 906.
- und Albrecht, Ph. Dampfdrucke einiger Salze 710.

- Wasastjerna, Jarl A. Lösningars optiska Egenskaper 1012.
- Correspondence du volume Atomique dans la theorie des électrons 1267.
- Lichtbrechung und Atombau. Refraktionsäquivalente der Ionen 1325.
- Washburn, Edward W. Dynamics of capillary flow 668, 1261.
- and Shelton, G. R. Viscosity Temperature Curves of Six Varieties of Optical Glass 726.
- Wassermann, F. Celloidin-Paraffin-Einbettung kleiner Objekte 1113.
- Wasmuth, A. Phasenvolumen 601.
- Begründung d. Maxwell-Boltzmannschen Verteilungsgesetzes 958.
- Waters, C. E. Sulphur in petroleum oils 613.
- Watson, E. A. Magnetos for Ignition Purposes in Internal Combustion Engines 1248.
- , F. R. Acoustical Double Resonator 729.
- and Eldredge, A. G. Moving Pictures of Wave Motion 804.
- , G. N. Transmission of Electric Waves round the Earth 109.
- , William 225.
- Watt, Henry J. Theory of Binaural Hearing 732.
- High-speed Aircraft Propellers and Destruction of Gnats 874.
- Weatherburn, C. E. Vector Algebra in General Relativity 968.
- Weaver, F. C. sh. Brooks, H. B. 883.
- , Warren. Pressure of sound 497.
- Weber, Anton. Neuerung am Seemannschen Schneidenspektrographen zwecks Präzisionsmessungen 645.
- , S. Thermal conductivity of neon 128.
- Critical constants of mercury 432.
- Webster, Arthur Gordon. New methods in interior ballistics 612.
- Condition for Helmholtz's equation similar to Lamé's 726.
- Vibration of air in conical horns 726.
- Wedderburn, J. H. M. Equations of Motion of a Single Particle 971.
- Wedekind, E. Magnetisierbarkeit der seltenen Erden 628.
- Wegener, A. Entstehung der Mondkrater 675.
- Wegscheider, Rudolf. Zum 100. Geburtstag Josef Loschmidts 594.
- Endlichkeit des Ausdrucks $\int_0^T \frac{C}{T} dT$ 851.
- Weibel, Ernest. Study of electromagnet moving coil galvanometers for use in alternating-current measurements 941.
- Weick, W. sh. Lenard, P. 321.
- Weicker. Wahl der Größe von Freileitungsisolatoren 1158.
- Weidert, F. Herstellung und Eigenschaften des optischen Glases 947.
- Weigert, Fritz. Spezifische Wirkung der polarisierten Strahlung 277.
- Polarisiertes Fluoreszenzlicht 531.
- Neuer Effekt der Strahlung 645, 1289, 1290.
- Weil, L. W. Grundlagen der technischen Hydrodynamik 86.
- Theorie des Achsschubes, der Achsschubausgleichsvorrichtungen u. Spaltverluste in Turbinenpumpen 136.
- Reibungsarbeit umlaufender Scheiben 142.
- Weinberg, A. v. Verbrennungswärme und Dissoziierungsarbeit 145.
- Weiss, E. Analytische Darstellung des Brillenproblems für sphärische Einzel-linsen 1068.
- In welchem Sinne wirken Lupen-gläser, Lupenbrillen und Linsen ver-gößernd für das Auge? 1069.
- Brillengläser für Presbyope und Am- blyope 1071.
- , H. et Lafitte, P. Interpénétration des solides 1129.
- , J. Zusammenhänge zwischen Magne-tismus und elektrischen Strömen 171.
- , Pierre. Expériences de Théodorides et de Kopp et le Magnéton 258.
- Weissenberger, G. Strukturen in dis-persen Systemen 1270.
- Weitzenböck, Roland. Wirkungsfunk-tion in der Weylschen Physik 131, 294, 295, 917.
- Wells, P. V. Turbidity standard of water analysis 411.
- and Gerke, R. H. Size of Smoke Particles 87.
- Welter, Georg. Elastizität und Festig-keit von Untereutektoiden- und Spezial-stählen 12.
- Elastizität und Festigkeit von Spezial-stählen bei hohen Temperaturen 1256.
- Wendt, Gerald L. and Landauer, Robert S. Reactive Hydrogen in the Electrical Discharge 458.
- Wenner, F. Status of Ohm's Law 450.
- Werkmeister, P. Einführung von ein-fachen Bezeichnungen in der Lehre von den graphischen Tafeln 76.
- Werner, G. Wheatstonesche Brücke für Werkstätte und Prüffeld 449.
- Thomsonsche Brücke für raue Be-triebe 450.
- , Max sh. Doerinckel, Fr. 355.
- , P. Optische Aufgabe zum Brechungs-gesetz 1124.
- , R. Emil Arnold Budde† 1297.

- Wertenstein, L. Théorie du mouvement brownien 165.
— sh. Muszkat, A. 1321.
- Wertheim. Der Drexler-Steueranzeiger 809.
- Wesely, A. sh. Streintz, F. 688.
- Wesendonk, Charles de. Nature of Vowel Sounds 871.
- Wessely, K. Grundlagen der Relativitätstheorie 6.
- West, Edgar C. Thermal equilibrium of refrigerating plants 792.
—, G. D. Thermal transpiration currents 1373.
- Westbrook, Leon R. sh. Noyes, Arthur A. 791.
- Westgren, Arne. Röntgen spectrographic investigations of iron and steel 935.
— und Lindh, Axel E. Kristallbau des Eisens und Stahls 1211.
- Westphal, Carl. Wirbelkristall und elektromagnetischer Mechanismus 1208.
—, Wilhelm H. Durchmesser der Atome 614.
— Quarzfaden-Radiometer 649.
- Weth, Max. Anregung des kontinuierlichen, Serien- und Bandenspektrums des Wasserstoffs durch die langsamen Kanal- und Kathodenstrahlen des positiven Spitzenstromes 217.
- Wetthauer, A. Apparat zur Bestimmung der sphärischen und chromatischen Aberration von Objektiven 1358.
- Weyl, H. Ausbreitung elektromagnetischer Wellen über einem ebenen Leiter 328.
— Elektrizität und Gravitation 553.
— Verhältnis der kausalen zur statistischen Betrachtungsweise in der Physik 601.
- Wheeler, Lynde P. Use of the Hot Cathode Vacuum Tube for the Measurement of Voltage 455.
- Whelan, P. sh. Leonard, A. G. G. 902.
- Whibley, R. J. Precision Measuring and Inspection Devices 174.
- Whiddington, R. Shadow Electroscope 130.
— Attempt to Detect the Fizeau Effect in an Electron Stream 161.
— Ultra-Micrometer 228.
— X-ray Spectra of the Elements 770.
- Whipple, F. J. W. Equal Parallel Cylindrical Conductors in Electrical Problems 517.
- White, Walter P. Estimating impurities by means of the melting point curve 1246.
- Whitehead, J. B. and Lee, F. W. Electric Strength of Air under Continuous Potentials 1002.
- Whiteley, J. H. Cupric etching effects produced by phosphorus and oxygen in iron 1141.
- Whitwell, A. History of Meniscus Spectacle Lenses 1025.
- Whytlaw-Gray, R. Magnetic Double Refraction of Smokes 1289.
— and Speakman, J. B. Novel Magneto-Optical Effect 1322.
- Wichert, A. Riffelbildung durch Reibschwingungen 1198.
- Wick, Frances G. sh. Davey, Wheeler P. 685.
- Widder, R. sh. Himstedt, F. 729.
- Wiechert, E. Die Gravitation als elektrodynamische Erscheinung 133.
— Elektrodynamische Theorie der Gravitation 133.
— Der Äther im Weltbild der Physik 716.
- Wiedemann, E. sh. Suter, H. 593.
— und Frank, Joseph. Teilung von Kreisen und Geraden usw. nach Birûnî 1297.
- Wien, W. Entdeckung der Röntgenstrahlen 129.
— Leuchtdauer der Atome und daraus zu ziehende Folgerungen für die Theorie der Lichterregung 418.
— Helmholtz als Physiker 1185.
— Die Relativitätstheorie vom Standpunkte der Physik und Erkenntnislehre 1189.
- Wienecke†, Alfred sh. Wigand, Albert 679.
- Wiener, Otto. Fliegerkraftlehre 25.
— Physik und Kulturentwicklung 289.
- Wieselberger, C. Manometer zur Aufzeichnung von Fluggeschwindigkeiten 377.
— Feststellungen über die Gesetze des Flüssigkeits- und Luftwiderstandes 1081.
— sh. Prandtl, L. 873.
- Wietzel, Rudolf. Stabilitätsverhältnisse der Glas- und Kristallphase des Siliciumdioxys 819.
- Wigand, A. Messungen der Ionisation und Ionenbeweglichkeit bei Luftfahrten 324, 459.
— Erforschung der Atmosphäre im Flugzeuge 565.
— Flugzeug-Meteorograph 679.
— Aerologische und luftelektrische Flüge 810.
— und Wienecke†, Alfred. Anbringung von Meteorographen im Flugzeuge 679.
— Temperaturmessungen im Flugzeuge 679.
- Wigge, Heinrich. Entwicklung der Funkentelegraphie 520.
- Wilber, D. T. sh. Nichols, E. L. 583, 845, 1169, 1170.

- Wild, L. A. Method of Measuring the Magnetic Hardness of Ferrous Metals and Its Utility for Carrying Out Research Work on Thermal Treatment 105.
- , Langelot W. Electro-Magnetic Heat Treatment of Carbon Steel 247.
- Wildermuth, F. Photoelektrisches Kolorimeter 387.
- Wildish, James E. Dielectric constant of selenium oxychloride 886.
- Wilhelm, R. M. Freezing point of mercury 478.
- Wilkins, T. R. Multiple Valency in the Ionization by Alpha Rays 1149.
- Willard, H. H. and McAlpine, R. K. Atomic weight of antimony 810.
- Williams, A. L. Electrical Conductivity of Copper fused with Mica 41.
- , A. M. Forces in Surface Films 490.
- , S. R. Seasonal Breakage of the Main-springs of Watches 741.
- sh. Hadfield, Robert 755, 1224.
- Williamson, E. D. sh. Adams, L. H. 768.
- and Adams, L. H. Motion of the Stirrers Used in Optical Glass Manufacture 1101.
- , E. T. sh. Doherty, R. E. 894.
- Willigens, Chs. Interprétation géométrique du temps universel dans la relativité restreinte 8, 131.
- sh. Guillaume, Ed. 8, 551.
- Willmott, S. A., Smith, C. E., a London Optician. Direct Vision Spectroscope 1159.
- Wilsing, J. Messungen der Farben, der Helligkeiten und der Durchmesser der Sterne mit Anwendung der Planckschen Strahlungsgleichung 161.
- Wilson, Carl Henry sh. Baxter, Gregory Paul 1344.
- , E. Magnetic Susceptibility of Low Order 1153.
- , Edwin Bidwell. Limiting velocity in falling from a great height 494.
- Generalized co-ordinates, relativity, and gravitation 1333.
- , Ernest. Measurement of Magnetic Susceptibilities of Low Order 259.
- Measurement of Low Magnetic Susceptibility by an Instrument of New Type 1222.
- , H. A. Theory of receivers for sound in water 306.
- Diamagnetism due to Free Electrons 397.
- Electromagnetic theory of gravitation 491.
- , Lucy. Structure of the mercury line, λ 2536 1361.
- Wilson, Rober E. Methods for the determination of the vapor pressure of salt-hydrates 791.
- , Wilfrid. Space-Time Manifolds and corresponding Gravitational Fields 491.
- Winderlich, R. Feinbau der Materie 1268.
- Wirth, Th. sh. Grün, Ad. 163.
- Wisniewski, Félix-Joachim de. Conditions de stabilité des atomes 504.
- Witherbee, W. D. and Remer, John. Filtered X-ray dosage 213.
- Witteck, Robert sh. Kremann, Robert 457.
- Wöhlisch, Edgar. Wahres Molekularvolumen flüssiger organischer Verbindungen in seiner Abhängigkeit von der Struktur des Moleküls 1296.
- Wohlgemuth, A. Visual Illusion 219.
- Wolf, Karl. Beiträge zur ebenen Elastizitätstheorie 1337.
- , M. Versuche mit dem Objektivgitter 779.
- Erklärung des Einsteineffektes auf den Finsternisbildern 1334.
- , W. Unterwassersignalvorrichtungen 1039.
- Wolfers, F. sh. Perrier, Albert 96.
- sh. Lièvre, G. 1283.
- Wolff. Réfraction moléculaire et pouvoir rotatoire spécifique du furfuralcamphre 1236.
- , Conrad. Verminderung der Wattverluste in hochsiliziertem Transformatoren- und Dynamomaterial 106.
- , Hans Th. Beziehungen zwischen den Konstanten der radioaktiven Körper 811.
- Abhängigkeit der Reichweite der α -Strahler von der Anzahl der Bestandteile ihrer Atomkerne 1139.
- , Walther. Erzeugung von Röntgenstrahlen durch Kathodenstrahlen in Luft von gewöhnlicher Dichte 1051.
- Wolfke, M. Théorème de la Théorie des images optiques et possibilité de produire des images optiques de réseaux moléculaires 122.
- Umkehrungen der Gleichstromkomponente bei geblasenen Funkenstrecken 519.
- Einsteinsche Lichtquanten und räumliche Struktur der Strahlung 1127.
- Quanta lumineuse d'Einstein et structure spatiale du rayonnement 1127.
- Wolfram, Artur. Filtrieren in feuchtigkeitsfreien oder indifferenten Gasen 860.
- , Fritz sh. Lyon, Nikolaus 276.
- Wolski, P. Optisch leere Flüssigkeiten 639.
- Woltjer, H. R. sh. Onnes, Kamerlingh 1053.

- Wommelsdorf, Heinrich. Kondensatormaschine 97.
- Polarisatorschaltung für Influenz- und Kondensatormaschinen 98.
- Wood, A. B. Long-range Particles from Thorium Active Deposit 812.
- , R. W. Physical Optics 464.
 - Extension of the Balmer Series of Hydrogen and Spectroscopic Phenomena of very long Vacuum Tubes 578.
 - and Kimura, M. Band and line spectra of iodine 1364.
 - Zeeman-effect for complex lines of iodine 1367.
- Woodworth, C. W. Focal-length equation 215.
- Woolard, Edgar W. Measurement of temperature and applications to meteorology 427.
- Wooten, Benjamin A. sh. Dunstan, Arthur St. C. 1285.
- Wormser, M. sh. Lorenz, Richard 1318.
- Worthing, A. G. Effect of Strong Electrostatic Fields on the Vaporization of tungsten 748.
- Pulsierende Thermionenentladungen in evakuierten Wolframlampen 1278.
 - Pulsating Thermionic Discharges in Evacuated Tungsten Lamps 748.
 - and Baker, W. C. Effect of Strong Electrostatic Fields on the Vaporization of Tungsten 747.
- Wourtz, Eugène. Actions chimiques du rayonnement α 256.
- Effets chimiques du Rayonnement alpha 1321.
- Wreschner, Marie sh. Freundlich, H. 1001.
- sh. Grossmann, H. 1164.
- Wright, C. H. sh. Maass, O. 1122.
- , Fred E. Relations between chemical composition and refractivity in optical glasses 766.
 - Angular deflections produced on transmitted light rays by slightly incorrect interfacial angles of reflecting prisms 764.
 - Graphical Method for Plotting Reciprocals 1189.
- Wrinch, Dorothy. Asymptotic Formula for the Hypergeometric Function ${}_0F_4(Z)$ 913.
- Würschmidt, J. Zone des Schweigens 87.
- Thermische Analyse binärer und ternärer Legierungen 821.
 - Logarithmische und graphische Darstellung der musikalischen Intervalle 870, 928.
 - Buchstabentonschrift und von Oettlingensches Tongewebe 870.

- Würschmidt, J. Viertel- und Sechsteltonmusik 1133.
- Die 19stufige Skala 1134.
 - Verdunstungsgeschwindigkeit 1247.
- Wüst, Fritz und Bardenheuer, Peter. Härteprüfung durch die Kugelfallprobe 975.
- , und Duhr, Joseph. Stickstoffbestimmungsmethode in Stahl und Roheisen 996.
 - und Kirpach, Nicolas. Schlackenbestimmung in Stahl 995.
- Wulf, Theod. Modell zur kinetischen Gastheorie 549.
- Tatsachen zur allgemeinen Relativitätstheorie 717.
- Wulff, Georg. Natur der Spaltbarkeit der Kristalle 380.
- Wunder. Erfahrungen mit Aluminiumleitungen 833.
- Wurmser, René. Action des radiations de différentes longueurs d'onde sur l'assimilation chlorophyllienne 704.
- sh. Ranc, Albert 646.
- Wwedensky, B. Wirbelströme bei der spontanen Änderung der Magnetisierung 756.
- Wyckoff, Ralph W. G. Outline of the Application of the Theory of Space Groups to the Study of the Structure of Crystals 739.
- Crystal Structure of Magnesium Oxide 740.
 - Crystal Structures of Carbonates of the Calcite Group 820.
 - Determination of the Structure of Crystals 933.

X.

- Xilo, Napoleone. Metodo di misura della acutezza visiva a luce decrescente 784.

Y.

- Young, A. P. Magneto testing and choice of a spark gap 479.
- , J. F. T. sh. Mc Lennan, J. C. 346.
 - , Sydney. Boiling-points and critical temperatures of homologous compounds 853.

Z.

- Zaar, Karl. Polarparallaxentheorie in Anwendung auf photographische Perspektive und Meßtechnik 693.
- Zacher. Erwärmung der Antikathode von Röntgenröhren 333.
- Zahm, A. F. Aerodynamical torsion balance 23.

- Zahm, A. F. Horizontal buoyancy in wind tunnels 441.
 — Cross-arm Wind-balance 806.
 — and Bear, R. M. Ground-plane influence on aeroplane wings 1266.
 — and Smith, R. H. Standard Pitot-Static tubes 500.
 Zahradniček, J. Versuche mit der Rubensschen Flammenröhre 170.
 Zech-Cranz. Aufgabensammlung zur theoretischen Mechanik 296.
 Zederbohm, W. Verwendung von Asynchronengeneratoren 212.
 Zeehuisen, H. sh. Zwaardemaker, H. 390.
 Zeeman, P. Lignes spectrales et théories modernes de la physique 464.
 Zehnder, L. Aberration und Äther 1100.
 Zeit, Paul. Untersuchungen in der zweiten positiven Gruppe des Bandenspektrums des Stickstoffs 1363.
 Zenneck, J. Theorie der magnetischen Frequenzwandler 523.
 — Demonstration des Nachleuchtens von aktivem Stickstoff mit Hilfe des elektrogenen Ringstromes 647.
 — Trägheit von Thermodetektoren 1006.
 Zerner, F. sh. Laski, G. 354, 1372.
 Zickendraht, H. Transmetteur radio-télégraphique 158.
 — Causes de déformations lors de la réception dans la téléphonie sans fil 1098.
 — Drahtlose Telephonie 1230.
 — sh. Aalst, F. van 1228.
 Zimm, Walter. Strömungsvorgänge im freien Luftstrahl 1260.
 Zimmer, Ernst. Neuere Atomistik 877.
 Zimmermann, L. Günstigster Drahtquerschnitt einer Magnetwicklung bei konstantem Vorschaltwiderstand 751.
 Zinn, J. B. sh. Kopkins, A. J. 565.
 Zöllich, Hans. Prüfung von Meßgeräten zur Aufzeichnung sich rasch verändernder Größen 453.
 Zopf, Emil. Schleifdruckmessungen 872.
 Zwaardemaker, H. Adsorption of odorous molecules to the surface of solids 497.
 — Sensibilization to Radioactivity by the action of Hormones 692.
 — and Zeehuisen, H. Spray-electricity of Solutions of Electrolytes 390.
 Zwicky, F. Zweiter Virialkoeffizient von Edelgasen 1295.